

Die Materialbeschaffung für den Triester Hafenbau.

Vortrag, gehalten in der Wochenversammlung des Vereines am 16. December 1871

von

Friedrich Bömches,
Hafenbauleiter in Triest.

(Mit Zeichnungen auf Blatt Nr. 29, 30, 31 und 32.)

Meine Herren!

Die natürliche Veranlassung zu der Anlage des neuen Hafens in Triest boten die Uebelstände der alten Rhede. Diese bestehen darin, dass die Wassertiefen ungenügend, die Lagerfläche beschränkt, die Quai-Entwicklung unzureichend, und endlich die Verbindung mit der Eisenbahn mangelhaft ist. Lauter Uebelstände, deren schädlicher Einfluss auf den wachsenden Schiffsverkehr immer empfindlicher werden musste.

Es war daher eine weise Vorsicht der Regierung, im Interesse des Handels und der Schifffahrt noch zu rechter Zeit zur Anlage eines modernen, den Anforderungen der Neuzeit entsprechenden Hafens zu schreiten. Dieser wird (siehe Blatt 29, Fig. 1) aus drei Bassins bestehen, welche durch einen im Meere stehenden Hafendamm nach Aussen geschützt sind; derselbe wird ferner bedeutende Lagerflächen, eine grosse Quai-Entwicklung, überall eine Tiefe von mindestens 6 Meter besitzen, und endlich an allen Stellen der Quais und Moli mit den Geleisen der Bahn in directer Verbindung stehen.

Der Bau des neuen Hafens wird auf Grund des von der Regierung genehmigten Projectes durch die Südbahn besorgt, und zwar nach dem in Marseille zur Anwendung gekommenen Systeme, welches die Ausführung folgender drei Hauptarbeiten erfordert: erstens die Anlage der das Fundament der Quaimauern bildenden Steinwürfe, dann die Herstellung der Mauern mittelst künstlich erzeugter Blöcke, und schliesslich die Ausführung der Anschüttungen im Hafendamm, den Moli und hinter den Quais.

Das zu diesen drei Arbeiten benöthigte Material beträgt nach einem beiläufigen Calcul gegen 5 1/4 Millionen Cubikmeter, wovon 2 Millionen auf Steinwürfe und Mauerungen, der Rest auf Anschüttungen entfällt.

Jeder von Ihnen, meine Herren, der je einen Bau geleitet hat, wird mir gewiss zugeben, dass bei so ausserordentlichen Mengen, welche noch überdies in einer contractlich bestimmten Zeit geliefert und verwendet werden sollen, die Frage der rechtzeitigen Beschaffung eine capitale, und wichtig genug ist, um sie zum Gegenstande meiner heutigen Mittheilung zu machen.

Als mir der ehrenvolle Auftrag wurde, an der Stelle meines Vorgängers, Herrn Ernst Pontzen, die Leitung des Hafenbaues zu übernehmen (Juli 1869), hatte die Südbahn einen Materialvorrath von circa 3 Millionen Cubikmeter zur Verfügung und nur einen Unternehmer, nämlich die Gebrüder Dussaud. Dieses durch in Frankreich ausgeführte Hafenbauten wohl renommirte Haus hatte die Herstellung des Hafendammes, der Molo- und Quaimauern, sowie die Ausführung eines Theiles der Anschüttung über-

nommen, eine Arbeit, welche ungefähr 2,200.000 Cubikmeter erfordert, wovon 1 Million auf Anschüttung und der Rest auf Steinwürfe und Mauerungsarbeiten entfällt.

Die genannten Unternehmer entsprachen nicht vollständig den gehegten Erwartungen, da Schwierigkeiten örtlicher Natur, und vor Allem das conservative Festhalten an den empirischen Grundsätzen bei dem Betriebe der Materialgewinnungsorte den Erfolg ihrer nicht zu leugnenden Anstrengungen paralyisirten. Nach einer mehr denn zweijährigen Thätigkeit konnten sie noch nicht die den contractlichen Verpflichtungen entsprechende Leistung erreichen, respective die von ihnen selbst zugesagten Quantitäten monatlich liefern.

Unter solchen Umständen wäre die Uebertragung neuer Lasten an die gedachte Unternehmung nur Ueberbürdung derselben gewesen, und es war somit der Moment für die Südbahn gekommen, sich des offenen gelassenen Restes, bezüglich der Materialbeschaffung, durch andere Unternehmer zu bedienen.

Hiebei kamen jedoch verschiedene Momente zur Berücksichtigung.

Neben der in erster Linie auftretenden Gewinnung verlässlicher und der schwierigen Aufgabe von Seebauten gewachsener Unternehmer, handelte es sich um die Beschaffung eines vorzüglichen und möglichst billigen Materiales; einerseits, um der Verbesserung, und andererseits, um der Unersättlichkeit des aus einer tiefen Schlammschichte bestehenden Untergrundes der Triester Rhede Rechnung zu tragen.

Untersucht man die geologischen Verhältnisse des den Meerbusen von Triest einrahmenden Küstenstriches, so findet man, von der Hafenstadt ausgehend, ein breites Band von eocänen Sandstein- und Mergelschichten, welches, nach Nordwest allmählig schmaler werdend, unterhalb Nabresina in dem Meere ausläuft, und von den Kalkfelsen des hier schroff abfallenden Karstgebirges überragt wird*). Verfolgt man weiter die Küste des nun beginnenden Meerbusens von Monfalcone, so findet man an dessen Gestade ausgedehnte Ablagerungen von Sand, Schotter und Gerölle, welche, von den Mündungen des Isonzo herrührend, durch die Meeresströmungen auf weite Strecken ausgebreitet worden sind.

So sehr demnach auch die grosse Nähe der um Triest situirten Gruben verlockend sein mochte, so wurden dieselben der geringeren Güte ihres Materiales wegen**) nur

*) Die Hauptmasse der Schichte bildet der petrefaktenarme Flysch. Der dunkle, feinkörnige Sandstein (Tasello oder Macigno) wechselt mit Zwischenlagerungen von Erdschichten, leicht gefärbten Mergelbänken (Crustel hier zu Lande genannt) von Conglomerat und hie und da mit dünnen Schichten von spiegelklüftigem Thone ab; — Alles durch Druck und Verschiebung auf die mannigfaltigste Weise überworfen und jeder Regelmässigkeit in Bezug auf Neigung und Reihenfolge der Schichten Hohn sprechend.

**) Das in dem Flysch gewonnene Material gibt 20 bis 30 Procent Sandstein und den aus Erde, Tonmergel und Conglomerat bestehenden Rest, welcher sich grösstentheils im Wasser auflöst, und daher an den dem Wellenschlage exponirten Stellen nur durch einen ausgiebigen Steinvorwurf vor dem Wegspülen geschützt werden kann.

für kaum ein Viertel des oben bezeichneten Quantums in Anspruch genommen, während der Rest auf den Höhen des Karstes (circa $\frac{1}{4}$ Million) und in der Bucht von Monfalcone (1 Million) gedeckt worden ist.

Werfen wir nun einen Blick auf den Situationsplan des von dem Triester Golfe bis zur Bucht von Monfalcone reichenden Küstenlandes (siehe Blatt 29, Fig. 2), so finden wir auf ihm sämtliche für den Hafen disponible Materialbezugsorte verzeichnet. Ihre Zahl beläuft sich auf 15, von denen vorläufig nur elf*) im Betriebe sich befinden.

Die Art des Betriebes, welcher unter Aufsicht und Controle der Hafenbauleitung geschieht, ist je nach der Natur des zu gewinnenden Materiales verschieden. Ich will versuchen, das hiebei Eigenthümliche und Bemerkenswerthe in Folgendem hervorzuheben.

Die in dem Flysch gelegenen Gruben werden mit Benützung von Picke und Haue und mit Anwendung von kleinen Minen zur Sprengung der durchziehenden Sandstein- und Mergelbänke gefördert — so die Grube in Grignano, Buchler, Rossetti, gesellschaftlicher Grund, Gossleth und Pantaleone.

Bei der Materialgewinnung der genannten Gruben trägt die geschickte Benützung der zu Rutschungen vorzüglich geeigneten Schichten von spiegelklüftigem Tone zur Förderung der Arbeit wesentlich bei. Ist der stützende Fuss des Gebirges entfernt worden, so bilden sich bald Risse in dem oberen Theile der über solchen Rutschflächen befindlichen Erdmasse, deren Niedergehen durch Eingiessen von Wasser (dieses durchweicht den Thon und macht ihn glatt und schlüpfrig) ausserordentlich erleichtert wird. Auf diese Weise werden ohne alle Kosten und mit geringer Mühe oft Tausende von Cubikmetern an den Fuss des Berges und in die Nähe des Ladeplatzes geschafft.

Von den im Flysch angelegten Gruben verdient die von der Unternehmung Dussaud betriebene Campagne Buchler die meiste Beachtung. Sie besitzt eine Entwicklung von 300 Metern, eine durchschnittliche Höhe von 35 Metern und wird in 3 durch günstige Schichtenlage ausgezeichnete Etagen mittelst Bahn und Karrenbetrieb gefördert. 1 Million Cubikmeter Anschüttungsmaterial werden durch die Grube für den neuen Hafen gewonnen, und beträgt deren monatliche Leistung im Mittel 25.000 Cubikmeter, sie kann jedoch auf 36.000 gesteigert werden**).

Die übrigen Gruben sind von geringerer Bedeutung,

*) Diese Materialbezugsorte vertheilen sich folgendermassen unter die vier contractlich gebundenen Hauptunternehmer:

Pantaleone, Buchler, Grignano, Sistiana, Duino S. Giovanni, — Unternehmung Dussaud.

Gossleth, gesellschaftlicher Grund, Cava romana, — Unternehmung Willy.

Rossetti, — Unternehmung Rossetti.

Monfalcone, — Unternehmung v. Mauser.

**) Diese Leistung wurde im Juni 1870 erreicht und waren dabei 318 Erdarbeiter, 32 Bergleute, 2 vierrädrige Rangirmaschinen 100 Kippwaggons, 25 ein- und 25 zweispännige Karren thätig. Es wurden in 24 Arbeitstagen 600 Züge (20 Waggons à 1.80 Cubikmeter) 15.000 einspännige (à 0.4 Cubikmeter) und 18.000 zweispännige (à 0.6 Cubikmeter) Fuhren effectuirt.

und sollen zusammen $\frac{1}{4}$ Million Anschüttungsmaterial (wovon kaum 20 Procent Steinwurfsmaterial) beschaffen. Hierbei ist blos zu bemerken, dass Gossleth und gesellschaftlicher Grund nur Karrenbetrieb haben, während Rossetti*), Grignano und Pantaleone ihr Material mittelst Transportbarken an den Ort ihrer Verwendung senden. Die Gewinnung des Materiales geschieht im Allgemeinen wie in der Campagne Buchler.

Es sei mir gestattet, einige Momente ihre Aufmerksamkeit auf die Grube in Pantaleone zu lenken (siehe Blatt 30, Fig. 1), wo das überwiegende Hervortreten von Sandsteinbänken der Unternehmung eine reichliche und dankbare Ausbeute von Bruchstein und kleineren Blöcken (bis zu 20 Centner) in Aussicht gestellt hatte. Sie hoffte namentlich durch Anwendung von grossen Minen die Materialgewinnung rasch zu fördern und in kurzer Zeit eine monatliche Lieferung von 2500 — 3000 Cubikmeter zu erreichen.

Diese Erwartung ging nicht in Erfüllung, indem die mit zwei grossen Minen (50—60 Centner Ladung) gemachten Versuche zu ungünstigen Resultaten geführt haben. Die Wirkung des Pulvers wird nämlich in Folge der sehr vermehrten Ausgangspunkte, welche die Gase in den Zwischenräumen der zahlreichen Schichten finden, wesentlich geschwächt, daher das Gestein wohl eine kräftige Erschütterung und Sprengung erleidet, ohne jedoch gestürzt und energisch verkleinert zu werden (wie das bei compactem Gestein, namentlich Kalkstein, geschieht, wie wir später in Sistiana zu sehen Gelegenheit finden werden).

Man ging daher von den grossen Minen ab und wandte dafür zahlreiche kleine (6—10 Pfd. Ladung) an.

Zu dem Misserfolg der grossen Minen gesellte sich noch ausser den langwierigen Vorarbeiten zur Aufdeckung der Sandsteinschichten Mangel an Entwicklung, und daher an Angriffsfläche, sowie eine höchst ungünstige Schichtenlage, so dass diese verschiedenen Elemente, zusammenwirkend die ursprünglich gehoffte Leistung bedeutend verringerten.

Der im März 1870 eröffnete Steinbruch erreichte in dem gleichen Jahre eine mittlere Leistung
von 500 Cub.-Met. pr. Monat,
und in dem nächsten

Jahre eine solche von 1600 " " "
so dass es wohl noch eines Jahres bedürfen wird, um die angestrebten 3000 zu gewinnen**).

Die Situation und Niveauverhältnisse des Steinbruches, sowie die Gesamtanlage der auf den Betrieb desselben bezug habenden Elemente, als: Hebevorrichtungen für Blöcke, Geleise für den Transport des Materiales zur Brückenwage

*) Die geringe Distanz der erstgenannten 3 Gruben von dem Verwendungsorte des Materiales gestatten eine nicht unerhebliche Oeconomie gegenüber den Preisen in den übrigen drei Gruben. Sie beläuft sich auf 30 Procent für das Anschüttungs- und 50 Procent für das Steinwurfsmaterial.

**) Das Verhältniss zwischen Stein- und Anschüttungsmaterial beträgt 40—60%, ist demnach günstiger, wie bei den übrigen Gruben in Flysch.

und zur Ladebühne, behufs Verladung auf Transportschiffe, die Construction dieser Bühnen u. s. w. ist aus den verschiedenen Zeichnungen (Fig. 1—6) des oben erwähnten Blattes 30 zur Genüge ersichtlich und bedarf keiner weiteren Erklärung.

Wir verlassen nun das Gebiet des Flysch und begeben uns in die Region des Kalksteines, um die hier befindlichen Steinbrüche einer Besichtigung zu unterziehen.

Der unerschöpfliche Steinreichtum des Karstes präsentiert sich zum grossen Theile unter sehr günstigen Verhältnissen, nämlich in Form von fertigem Bruchstein und Kleinmaterial. Diese rühren von Abfällen theils aufgelassener, theils betriebener Steinbrüche her und finden sich zu mächtigen Haufen gethürmt, vor. Es handelt sich demnach bloss darum, diese isolirten Haufen durch Dienstbahnen mit den zunächst gelegenen Stationen der Südbahn zu verbinden und mittelst der letzteren den Transport nach Triest zu bewerkstelligen, wo sie theils zu Steinwürfen im Meere, theils zu Anschüttungen am Lande Verwendung finden. Da der Ankauf dieser Haufen (weil sonst unbrauchbare Steinabfälle) sehr billig ist, so reduciren sich die Kosten des Materiales nur auf das Verladen in Waggons, den Transport und das Ausladen, so dass unter diesen günstigen Umständen eine wesentliche Oeconomie*) erzielt werden kann.

Unter den so situirten Steinbrüchen des Karstes befindet sich bis noch bloss die neben der Bahnstation Bivio gelegene Cava romana in Betrieb, und beträgt ihre monatliche Durchschnittsleistung 12.000 Cubik-Meter**). Der Betrieb derselben beschränkt sich bei der obgeschilderten Sachlage demnach bloss auf die Legung und Deplacirung der Dienstgeleise in dem Bruche, das Aufladen des Materiales auf Waggons und das Zusammenstellen der Züge, damit diese auf Grund einer regelmässigen Fahrordnung nach Triest spedirt werden können.

Wir gelangen nun, unsere Schritte nach der Meeresküste lenkend, zu den Steinbrüchen von Sistiana, welche unter allen Materialbezugsorten des neuen Hafens für den Fachmann das grösste Interesse bieten und demnach eine ausführliche Behandlung verdienen.

In der Bucht gleichen Namens (nächst Duino) gelegen (siehe Blatt 29, Fig. 2), werden sie von den letzten gegen das Meer abfallenden Ausläufern des Karstgebirges gebildet, und zeichnen sich durch vorzügliches Material***)

*) Diese beträgt gegenüber den Preisen der Brüche, in welchen der Stein mittelst Pulver gebrochen worden ist, 25 Procent für das Anschüttungs- und 50 Procent für das Steinwurfmaterial.

**) Hierbei sind 120 Arbeiter thätig und verkehren täglich 6 Züge mit 25 Waggons (à 5 C.-M.); 2 Maschinen und 100 Waggons sind in Verwendung und beträgt die Zahl der Arbeitstage 22.

***). Numulitenkalk der Eocän-Formation des Karstgebirges, dessen Dichte = 2.16, und dessen Gewicht = 52 Centner per Cubikmeter. Unter den verschiedenen Sorten desselben unterscheidet man dunkle Kalke mit Encrinitenstacheln und lichte Foraminiferen-Kalke (Mioliten oder Boreliskalke). Letztere unter dem Namen „Karstmarmer“ bekannt, erscheinen auch in den oberen Brüchen des Karstes (bei Nabresina, St. Croce) und werden zu den Prachtbauten von Wien und Pest, respective zu äusseren Verkleidungen, zu Stiegenhäusern etc. in ausgiebigem Masse verwendet.

und eine zusammenhängende, grösstentheils compacte Gesteinsmasse aus, welche bei einer durchschnittlichen Höhe von 40 Meter eine Angriffsfläche von 720 Meter besitzt, von welcher 520 auf den grossen, nordwestlich gelegenen und 200 Meter auf den kleinen Steinbruch an der nordöstlichen Küste der Bucht entfallen (Siehe Blatt 31, Fig. 1). Die günstige Lage am Meere einerseits und andererseits die bedeutende Entwicklung der Brüche machen sie vorzugsweise geeignet zur Gewinnung des Materiales in grossem Massstabe, wozu übrigens die Unternehmung durch die contractlich übernommene Lieferung von 1.000.000 Cubikmeter in dem Zeitraume von 5½ Jahren im Vorhinein gezwungen war. Der Betrieb erforderte demnach ausser Anwendung vervollkommneter Hilfsmittel für Transport und Verladung des Materiales im Bruche noch die Anwendung desjenigen Sprengsystems, welches die Erzeugung in grossen Massen gestattet. Dieses System kennzeichnet sich durch die vorzugsweise Anwendung von grossen sogenannten Riesenminen, welche den Zweck haben, ganze Felspartien von dem Gebirge loszubringen, und somit durch eine einzige Operation bedeutende Mengen ladefähigen Materiales zu erzeugen.

Die Anlage einer grossen Mine geschieht in der Regel mittelst eines senkrechten Schachtes, welcher durch einen kurzen Stollen und Gegenschacht in die Pulverkammer führt. Bei zu grosser Höhe des Berges (über 35 Meter) wird aus öconomischen Gründen statt des Schachtes ein Stollen angelegt; und aus den gleichen Motiven bei grösseren Minen oder bei besonderer Situation der abzulösenden Masse werden zwei Kammern statt einer angelegt. Es gibt somit Schacht- und Stollenminen mit einer oder zwei Kammern*).

Die Anwendung der zur Kammer führenden Bruchlinie geschieht in der Absicht, um das Ausblasen zu verhindern und die ungeschwächte Kraft der Explosionsgase gegen die zu brechende Steinmasse zu richten.

Die Anlage von Stollen, Schacht und Kammer geschieht bergmännisch und erhalten die beiden ersten einen beiläufigen Querschnitt von 0.70—0.80 Meter Raum (genügend für das Arbeiten eines Bergmannes, welcher sich zur Lösung des Gesteines kleiner Minen bedient), während die Dimensionen der Kammer, mit Rücksicht auf die Ladung so bestimmt werden, dass 1 Cubikmeter einem Raume von 800 Kilogramm (16 Centner) Pulver entspricht.

Es ist für das Gelingen der Mine von Wesenheit, dass vor deren Anlage die örtliche Lage des Berges, seine Begrenzung, sowie Schichten und Streifungsebene des Gebirges sorgfältig studirt werden, um dadurch den ungefähren Wirkungskreis der Mine, d. h. den Cubus der abzulösenden Masse und die demselben entsprechende Pulverladung bestimmen zu können**).

*) Der bei zwei Kammern erkannte Uebelstand der nicht gleichzeitigen Entzündung hatte zur Folge, dass jetzt ausschliesslich Minen mit einer Kammer angelegt werden.

**) Die Stärke der Ladung wird in dem (durch die Erfahrung erprobten) Verhältnisse von 1 Kilogramm Pulver auf 3 Cubikmeter

Bei der Anlage der Mine ist ausser der Hauptregel, die Kammer nie unter das Niveau des Werkplatzes zu setzen, noch das richtige Verhältniss zwischen Widerstandslinie und Kammertiefe (die erste höchstens $\frac{1}{8}$ der letzteren) zu beobachten. Ausserdem verdienen die im Fels vorkommenden Spalten und Risse, so wie die der Karstformation eigenthümlichen Höhlungen eine besondere Aufmerksamkeit, da dieselben beim Zünden der Mine einen Theil der Explosionsgase absorbiren und dadurch selbstverständlich die volle Wirkung des Pulvers beeinträchtigen. Man sucht sich vor deren Gegenwart durch Ausfüllen und Verdämmen zu schützen, ja man verlegt sogar öfters die begonnene Kammer, um den Höhlungen auszuweichen.

Nach den erwähnten Grundsätzen wird eine Reihe von Minen vorbereitet, um sie je nach Bedarf zur Sprengung zu bringen.

Ist dieser Moment gekommen, so wird in der durch untenstehende Figur angedeuteten Weise zur Ladung der Kammer (österr. Schwarzpulver von Graz, Temesvar etc. wird ausschliesslich verwendet) und zur Verdämmung der Stollen und Schächte geschritten; — Arbeiten, die ohne Unterbrechung einander folgen und mit möglichster Beschleunigung ausgeführt werden müssen, um während derselben nicht vom Regen überrascht zu werden, welcher möglicherweise das Pulver feucht machen und die Wirkung der Mine theilweise in Frage stellen könnte.

Nach der Ausführung der mit Hinblick auf diese Eventualität gebotenen Vorsichtsmassregeln wird an die Einbringung des Pulvers in die Kammer, dann an die Ausmauerung der Ecken und an die Ausfüllung des Schachtes mit Schutt und Gerölle geschritten. (Siehe

Fig. 1.

Mine nach vollzogener Ladung.
Schnitt durch die Kammer.

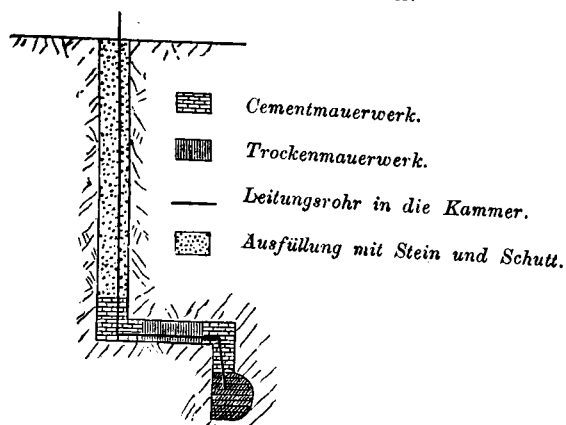


Fig. 1.) Durch beide hindurch zieht sich das mit Pulver gefüllte Leitungsrohr aus Blei (0.03 Meter Durchmesser), welches zum Schutze gegen äussere Stösse von einem hölzernen Kasten umhüllt ist. In das aus der Schachtmündung

gewachsenen Material bestimmt. Diese Einheit erleidet jedoch, mit Rücksicht auf den Härtegrad, die Schichtung, die grössere oder geringere Gleichförmigkeit des Gesteines, so wie auf die örtliche Lage der zu bewegend Masse, wesentliche Modificationen, welche jedoch nicht über das Maximum von 1 Kilogramm Pulver auf 2 Cubikmeter Gestein reichen.

reichende Rohr wird schliesslich die Zündschnur eingesetzt, und ist nun Alles bereit, um das friedliche Zerstörungswerk in Scene zu setzen.

Der Funke wird an die Zündschnur gelegt, welche eine solche Länge erhalten hat, dass der Minenmeister Zeit genug erübrigt, um das Weite zu suchen. Nach wenigen Minuten erreicht der Funke das Pulver im Rohre (eine kleine Detonation zeigt das in der Regel an), und gelangt in wenigen Secunden in die Kammer, den Herd der Zerstörung. Hierauf ein dumpfes Grollen, gleich dem fernen Donner, ein Erbeben, Heben und Zusammenbrechen des ganzen Berges, welcher, wenn die Mine gelingt, gegen den Werkplatz (das Meer) umgeworfen wird, wenn nicht, in sich zusammensinkt. Kein Schleudern von Steinen in die Luft, kein Herumstreuen derselben. Mit einer verhältnissmässig grossen Ruhe und Sicherheit geht die ganze Operation vor sich und wird die Zerstörung einer Masse bewerkstelligt, deren Gewicht 3—4 Millionen Centner betragen kann.

Es sei mir gestattet, von den bis noch gesprengten Riesenminen zwei etwas ausführlicher zu besprechen, da dieselben unter bemerkenswerthen Umständen zur Sprengung gelangt sind. Diese Minen sind Nr. 12 mit einer Ladung von 600 und Nr. 19 mit einer solchen von 293 Centner Pulver.

Mine Nr. 12

ist die grösste der auf dem Continente zur Sprengung gelangten Minen und wurde am 20. Februar 1870 entzündet*). Sie verdankt ihren Ursprung den günstigen Resultaten, welche die Unternehmung früher mit drei grossen Minen von je 300 Centnern erzielt hatte. Sie glaubte demnach die rasche und öconomische Beschaffung einer grossen Menge Materiales im Verhältnisse der zunehmenden Ladung auch steigern zu können, und hielt es für gerathen, die Versuche mit grossen Minen bei der zwölften auf die Spitze zu treiben, für welche eine Ladung von nicht weniger denn 30.000 Kilogramm Pulver bestimmt war.

Die Situation des Gebirges war eine ziemlich günstige (siehe Blatt 32, Fig. 5, 6, 7). Gegen die Meeresseite durch eine senkrechte Wand abgeschlossen, zeigte der abzulösende Körper nach rechts eine schiefe Geböschte, von einer älteren Mine herrührende Fläche, während er nach links inniger mit dem Gebirge zusammenzuhängen schien.

Bei der bedeutenden Höhe des Gesteins trieb man aus öconomischen Rücksichten einen Stollen von der Meeresseite ein, von welchem (siehe Fig. 2, 3) mittelst Galerien die zwei Kammern erreicht wurden, deren jede einen Fassungsraum von 21 Cubikmeter und eine Pulverladung von 300 Centner erhielt. Zu erwähnen ist, dass die

*) Ihre Ladung übertrifft selbst die der zwei grossen Minen, welche in den Jahren 1856 und 1857 bei der Anwesenheit des Kaisers Napoleon und des Grossfürsten Constantin in Frioul (Mar-seille) gesprengt worden sind und bis noch zu den grössten des Jahrhunderts gezählt haben.

linke Kammer, wie gewöhnlich, unmittelbar unter der Gallerie angebracht wurde, während man gezwungen war, wegen der Nähe einer Höhlung die rechte etwas abseits und erst nach einer doppelten Brechung der Gallerie anzulegen.

Die Füllung der linken Kammer wurde den 16., die der rechten am 17. Februar bewerkstelligt, und erforderte nicht weniger denn 150 Mann, welche mit dem Zuführen, dem Befördern bis vor Ort, dem Transporte in den Gallerien, und endlich mit dem Ausleeren des in Säcken von je 1 Centner befindlichen Pulvers beschäftigt waren. Die Verdämmung der Gallerien und des Stollens, sowie das Legen des Zündrohres (siehe Fig. 4) erheischte die Arbeit von 40 Mann während 3 Tagen, so dass am 20. Mittags Alles zur Sprengung der Mine bereit war.

Die Zündung geschah in der gewöhnlichen Weise, d. h. mittelst Zündschnur. Die Explosion der linken Kammer erfolgte zuerst, und nach einem Zeitraume von 1—2 Sekunden die der rechten. Die Wirkung der ersten Kammer war demnach eine kräftigere als die der zweiten, wie die nachträgliche Besichtigung des Schauplatzes auch bestätigte. Ein Blick auf die Fig. 1 belehrt, dass die Steinmasse über der linken Kammer intensiver zerkleinert ist, während die über der rechten hauptsächlich aus colossalen Felsblöcken besteht, deren grösster nicht weniger denn 3000 Cubikmeter fasste.

Die Erklärung hiefür ist neben der ungleichzeitigen Explosion der beiden Kammern in dem Umstande zu suchen, dass nicht nur das Gestein über der rechten Kammer compacter, sondern dass auch die Böschung der Felswand flacher war, als man anfänglich vermuthet hatte. Dazu kann sich noch der schädliche Einfluss von kleinen Grotten und die theilweise Feuchtigkeit des Pulvers (es hatte die letzten zwei Tage des Füllens geregnet) gesellt haben.

Die Quantität der durch die Mine gewonnenen Steinmasse betrug circa 70.000 Cubikmeter, was somit einer Wirkung von 2.33 per Kilogramm Pulver entspricht.

Diese Wirkung wurde durch die nachträgliche Anlage zweier kleinerer Minen noch mehr verringert, welche zur Entfernung der noch mit dem Gebirge zusammenhängenden Felspartie nothwendig erschienen (siehe Fig. 1 u. 8). Mine 12a erforderte eine Ladung von 89.6, und Mine 12b eine solche von 50 Centnern. Rechnen wir zu den erwähnten Ladungen noch den zur Verkleinerung des Materiales benötigten Pulververbrauch, so erhalten wir folgendes Resultat der Mine 12:

		Ladung	Effect
grosse Mine	12 mit	30.000 Kilog. u.	70.000 C.-M.
Hilfsmine	12a "	4480 " "	1500 "
"	12b "	2500 " "	8000 "
kleine Minen			
zur Verklei-			
nerung des			
Materiales	2.220 "	—	"
Zusammen	39.200 Kilog. u.	79.500 C.-M.	

somit per Kilogramm Pulver 2.02 Cubikmeter ladefähigen Materiales *).

Mine Nr. 19

bildet in Bezug auf das gewonnene Resultat den Gegensatz zu der eben beschriebenen und gehört zu den gelungenen des Steinbruches. Allerdings war die Situation eine äusserst günstige, indem nicht nur der Fuss des von Höhlen entblösten Gesteins sehr gut freigemacht, sondern auch die Felswand (siehe Blatt 31, Fig. 4 u. 5) überhängend war. Hiezu gesellte sich eine etwas stärkere Ladung als gewöhnlich. Das Resultat war qualitativ und quantitativ ein vorzügliches. Das gut zerkleinerte Material belief sich auf circa 50.000 Cubikmeter, was mit Rücksicht auf die Ladung von 293 Centnern Pulver einer Wirkung von 3.41 Cubikmeter per Kilogr. entspricht. Die Anlage und Dimensionen der Schachtmine sind in der Erklärung zu den erwähnten Figuren zu finden.

Die Zahl der nach den früher erwähnten Grundsätzen gesprengten Minen beträgt von Juli 1867 bis Ende 1871 einundvierzig, wovon je 2, 6, 11, 12, 10 auf die sich folgenden Jahre entfallen. Die Ladung und Zahl der Minen, sowie die erzielten Resultate sind in nachstehendem Ausweise zusammengestellt.

Grosse Minen, gesprengt vom Juli 1867 bis December 1871.

Ladung der Mine	Anzahl der Minen	Effect in Cubikmeter pr. Kilog. Pulver			
		0	0.8—2.0	2.1—3.0	über 3.0
2000—5000 Kilogramme (40—100 Cent.)	15	3	4	5	3
5050—10.000 Kilogramme (101—200 Cent.)	12	1	5	5	1
10.050—15.000 Kilogramme (201—300 Cent.)	10	—	2	6	2
15.050—30.000 Kilogramme (301—600 Cent.)	4	—	3	1	—
Zusammen	41	4	14	17	6
in Procenten ausgedrückt	100	9.75	34.14	41.46	14.65

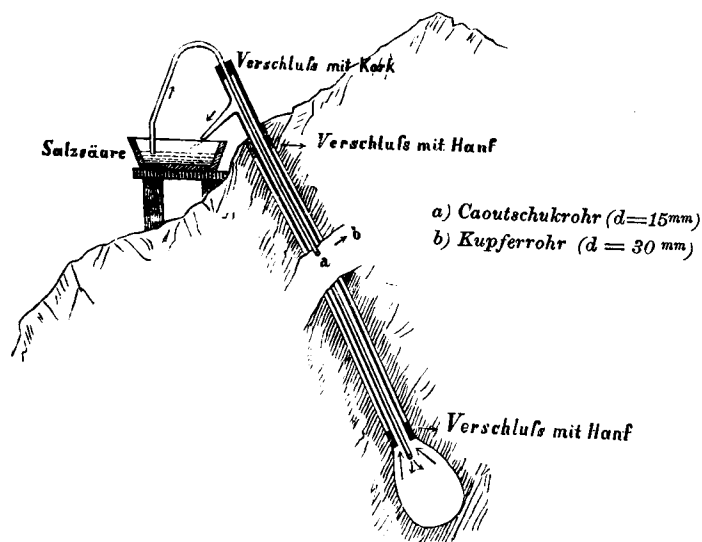
So weit die Steingewinnung in Sistiana mittelst grossen Minen.

Das durch dieselben gewonnene Material ist jedoch nur zum Theile ladefähig, da grosse Blöcke übrig bleiben, welche die Tragfähigkeit der zum Laden auf Waggons benützten Dampfkräne, d. h. das Gewicht von 200 Ctr. übersteigen. Um diese zu zerkleinern, bedient man sich kleinerer Minen, welche theils in der bekannten Weise mittelst Bohrstange und Schlägel (Tiefe bis 1 Meter und Ladung bis 6 Pfund), theils mit Zuhilfenahme von Salzsäure (Système Courbebaie) hergestellt werden. Diese dient dazu, das auf die gewöhnliche Weise hergestellte Bohrloch

*) Die Gesamtkosten der ursprünglichen Mine 12 beliefen sich auf fl. 22.000, wurden jedoch in Folge der zwei Hilfsminen und der Bohrung zahlreicher kleinerer Minen auf fl. 30.000 erhöht.

unten birnartig auszuweiten, um die zur Aufnahme des Pulvers bestimmte kleine Kammer zu bilden. Dieses geschieht eben durch die Einwirkung der Säure auf den kohlensauren Kalk, wobei unter Aufbrausen die Verwandlung des Kalkes in Kohlensäure und Chlorcalcium vor sich geht. Man bedient sich zur Operation eines Apparates, dessen Einrichtung in nebenstehender Fig. 2 er-

Fig. 2.



sichtlich gemacht ist. Soll derselbe in Thätigkeit gesetzt werden, so wird das enge Rohr (a) mit Wasser gefüllt und mit dem kurzen Ende in das nebenstehende, mit verdünnter Salzsäure (4faches Quantum Wasser) gefüllte Gefäß getaucht. Indem hiebei das Röhrchen, als Heber wirkend, Säure in den unteren Theil des Bohrloches einführt, geht daselbst unter Aufbrausen die Verwandlung des Kalkes vor sich. Die Kohlensäure sowohl als auch mitgerissene Säure und aufgelöstes Chlorcalcium steigen in dem weiten Rohre b auf und entweichen durch das in das Gefäß mündende Ansatzrohr. Diese heberartige Wirkung des Röhrchens (a) dauert so lange fort, als die Säure noch kräftig genug ist, den Kalk zu zersetzen. Ein Zusatz von neuer Säure verlängert demnach beliebig die Wirkung.

Sobald der Pulversack genügend ausgeweitet ist, wird derselbe nach Entfernung des darin befindlichen Rückstandes ausgetrocknet und mit Pulver gefüllt, worauf die Sprengung mit Zündschnur erfolgt. Der Verbrauch an Säure wechselt mit dem Gesteine und beträgt 8–10 Pfd. für die Herstellung des für 1 Pfd. Pulver benötigten Raumes. Die Maximal-Ladung einer geätzten Mine beträgt 5 Centner.

Es erübrigt noch einer mechanischen Arbeit zu erwähnen, welche zu dem Zwecke verrichtet wird, um das an den Abhängen liegende Material an den Fuss des Berges zu schaffen. Man bedient sich hiezu einer langen eisernen Stange, mittelst welcher das aufeinander liegende Material, Blöcke, Bruchstein etc. getrennt wird, um herunterzukollern. Die mit dieser gefährlichen Arbeit betrauten Individuen heissen „Deblayeurs à la pince.“

Fassen wir demnach in Kürze die zur Steingewinnung dienenden Operationen zusammen, so haben wir folgende zu verzeichnen: das Losbrechen einer bedeutenden Masse festen Gesteines durch grosse, das Zerkleinern des gewonnenen Materiales durch kleine Minen, und endlich die Arbeit des Stangenbrechens, um die an den Abhängen befindlichen Haufen an den Fuss des Berges gelangen zu machen.

Das auf diese Weise gewonnene Material wird nun auf Waggonen geladen und auf den mittelst Drehscheibe unter einander correspondirenden Geleisen nach der betreffenden Ladebühne gerollt, wo dasselbe vorher gewogen*) und dann in die Transportbarken verladen wird, um nach Triest remorquirt zu werden.

Hiebei ist blos zu bemerken, dass, während Bruchstein mit der Hand und Kleinmaterial in Körben, die Blöcke (2–200 Centner) mit Dampfkranen**) geladen werden, welche auf dem längs des Fusses des Berges fortlaufenden Geleise sich bewegen.

Alles übrige auf den Betrieb der Steinbrüche Bezügliche ist aus den Figuren 2 und 3, so wie aus der denselben beigegebenen Erklärung zu ersehen und bedarf daher keiner weiteren Auseinandersetzung.

Zum Schlusse der Mittheilung über Sistiana erlaube ich mir die Jahres- und monatliche Lieferung, so wie die mittlere Leistung eines Arbeiters per Tag von 10 Stunden zu erwähnen, welche von 1868 (dem Beginne der Lieferungen) bis Ende 1871 in den beiden Steinbrüchen erzielt worden sind.

Die betreffenden Zahlen in Cub.-Met. sind folgende:

J a h r	Gesamt-Leistung	Leistung per Monat	Leistung per Tag und Arbeiter
1868	63.100	5.258	1.58
1869	139.300	11.608	2.10
1870	202.500	16.875	2.04
1871	267.700	22.308	1.84
Zusammen	672.600	14.012	—

Rechnet man zu diesem Cubus noch den Vorrath in den Brüchen und das von der Unternehmung zu eigenen Zwecken verwendete Material, so erhält man einen Gesamt-Cubus von 800.000 Met., zu dessen Gewinnung nicht

*) Da das Material zu verschiedenen, nach der Grösse variirenden Preisen der Unternehmung per Cubikmeter (= 52 Zoll-Centner) gezahlt wird, so geschieht die Abwage des zu übernehmenden Steines auf genau calibrierten Centesimal-Brückenwagen (von 400 Centner Tragfähigkeit) unter der Aufsicht und Controle von Organen der Südbahn. Unter den in Verwendung stehenden 14 Wagen befinden sich 3 Mairétsche (Usines de la mulatière à Lyon), während die übrigen aus der Fabrik des Herrn C. Schember in Wien stammen. Letztere haben sich nach einem vierjährigen ununterbrochenen Gebrauche besser bewährt als die ersteren. Der Preis einer Schember'schen Wage mit completem Gewicht beträgt fl. 800, und der einer Mairétschen Frs. 1475.

**) Die Zeit, welche ein Block von der Verladung auf den Waggon bis zur Ausladung in das Schiff verlangt, beträgt im Durchschnitt bei einer mittleren Distanz von 100 Meter 15 Minuten, die Zeit zum Laden eines Waggons mit Bruchstein oder Kleinmaterial 1½ Stunden und das Laden eines Schiffes mit Blöcken 3 Stunden.

weniger denn 7800 Centner Pulver zur Verwendung gekommen sind. Dieses entspricht einer durchschnittlichen Erzeugung von 2.05 C.-M. per Kilog. Pulver.

Man sieht demnach, dass der mit grossen Minen angestrebte Effect von 3 Cub.-Met. per Kilog. Pulver durch die Mitwirkung von kleinen und geätzten Minen bedeutend herabgesetzt wird und dass man, ohne zu fehlen, denselben auf 2 Cub.-Met. per Kilog. oder auf 1 Cub. Met. per 1 Pfund Pulver beziffern kann.

Ich habe nur noch zu ergänzen, dass die von der Unternehmung für das nächste Jahr getroffenen Vorbereitungen, wobei die Eröffnung zweier kleiner Steinbrüche in Duino und S. Giovanni (für Erzeugung von Hau- und Bruchsteinen), zu erwähnen ist, so umfassender Natur sind, dass die monatliche Leistung bis über 30.000 C.-M. gesteigert werden kann. Es ist somit alle Wahrscheinlichkeit vorhanden, dass der contractlich bestimmte Lieferungs-termin für die Eingangs erwähnte 1 Mill. Cub.-Met. Steinmaterial, wenn auch nicht genau eingehalten, so doch höchstens um 3—4 Monate überschritten werden wird.

Wir gelangen nun zum letzten Materialbezugsorte und lenken unsere Schritte in die Bucht von Monfalcone, wo, wie bereits erwähnt, ein mächtiges Lager von Schotter und Gerölle (von der Isonzo Mündung herrührend) unter Bedingungen sich befindet, welche dessen Beschaffung mittelst Baggerung ermöglicht.

Das hier von der Unternehmung Mauser zur Verwendung kommende System besteht in einer paternoster-artig angebrachten Reihe von Kübeln, welche durch eine Balancier-Dampfmaschine von 16 Pferdekräften (nominell) in Bewegung gesetzt werden. Der die Kübel tragende Schlitten befindet sich in dem nach der Axe des Schiffes eingeschnittenen Canale, zu welchem Behufe der Rumpf des ersteren von dem Hintertheile bis zur Hälfte getheilt ist. Hierbei läuft die zur Verbindung der Kübel dienende Kette über die an den beiden Enden des Schlittens befindlichen viereckigen Trommeln, von denen die obere mittelst eines Getriebes von der Maschine in Bewegung gesetzt wird. Eine andere Transmission treibt die zur Deplacirung des Schiffes, sowohl der Länge als der Quere nach dienenden Deckwinden. Diese doppelte von der gleichen Maschine hervorgebrachte Bewegung steht in genauem Verhältnisse zu der für jede dieser Verrichtungen erforderlichen Geschwindigkeit*).

Die Verhältnisse, unter welchen die Baggermaschinen in der genannten Bucht arbeiten, sind nicht besonders günstig.

Abgesehen von der den Borastürmen sehr exponirten Lage des Baggerungsplatzes, bildet auch die Natur des

Materials ein die Leistungsfähigkeit des Systemes wesentlich beeinträchtigendes Moment. Das Material besteht nämlich grösstentheils aus mit Kalkmergel stark gesättigtem Sande, welcher nicht nur Schlittentheile und Kübel sehr stark abnützt, sondern auch sich in Folge der grossen Adhäsion an die Wände der letzteren und des Ausgussrohres so fest ansetzt, dass die Anwendung mechanischer Mittel zu dessen Fortbewegung nothwendig wird. Daraus folgt der doppelte Uebelstand häufiger Reparaturen und einer geringeren Leistung, welche sich im Mittel auf nur 50 C.-M. per Stunde beläuft.

Unter solchen Umständen wurden namentlich im ersten Jahre des Betriebes die gehofften Resultate nicht erreicht und trotz zwei Baggermaschinen während dreiviertel Jahre 1870 nur 87.300 C.-M. gebaggert. Dieser Stand der Dinge besserte sich im Laufe des gegenwärtigen Jahres wesentlich und gestattete bis zu dessen Ende eine Leistung von ca. 220.600 C.-M.

Der Transport des Materials nach Triest geschieht in gleicher Weise, wie in Sistiana und Pantaleone.

So hätten wir sämtliche im Betrieb befindliche Materialbezugsorte kennen gelernt und erübrigt nur noch einen Blick zu werfen auf die von Jahr zu Jahr steigenden Leistungen derselben.

Die in den vier Jahren von 1868 bis Ende 1871 verwendeten Materialmengen für Anschüttung, Steinwürfe und Mauerungen betragen:

177.200, 413.600, 816.500 und 1.044.600 C.-M.

Es erhellt aus diesen Ziffern, dass die jährliche Thätigkeit eine stetige Zunahme und zwar in dem Verhältnisse von 1:2,3:4,6:5,9 erfahren hat und dass die Leistung des vierten Baujahres nahezu das sechsfache des ersten erreicht hat.

Die natürliche Erklärung für diese von Jahr zu Jahr wachsende Zunahme des Arbeitsfortschrittes ist in dem Zusammenwirken der verschiedenen Factoren zu suchen, welche sowohl auf die Erzeugung als auch auf die Verwendung des Baumaterials Einfluss nehmen, als: die stetige Zunahme und Entwicklung der Gewinnungsorte, die Vermehrung der Unternehmer (mit dem Jahre 1870 traten drei neue in Action) und daher der Hilfs- und Betriebsmittel, die grössere Erfahrung der executiven Bauorgane, die bessere Schulung der Arbeiter u. s. w.

Dem Zusammenwirken dieser verschiedenen Factoren verdanken wir die bedeutenden Erfolge der täglichen Leistung, welche bis auf 4500 C. M. gestiegen ist.

Der hierbei thätige Betriebspark der Südbahn sowohl, als der vier Unternehmer besteht in:

10 Schleppdampfern, 100 grossen Transportbarken, 100 kleineren Transportbarken, 2 Dampfbaggern, 5 Locomotiven, 10 Dampfkränen, 500 Schotterwaggons, 200 Fuhrwerken nebst dem zur Fabrikation künstlicher Blöcke nöthigen Materiale.

Zur Bedienung dieser Betriebsmittel auf dem Bauplatze sowohl, wie in den Steinbrüchen und Materialgruben sind gegen 1500 Arbeiter thätig.

*) Dieses von dem Erfinder, Herrn k. k. Oberbaurath v. Mauser patentirte Baggersystem, welches seiner mannigfachen Vorzüge wegen, in den österr.-ungar. Küstenhäfen adoptirt worden ist, findet seine Anwendung überdies in Italien, Russland und an den Sulina-Mündungen, für welche letztere den Systeme von der europäischen Donau-Commission der Vorzug vor den französischen und englischen Concurrenten gegeben worden ist.

Ich schliesse meine Mittheilung mit dem Wunsche, das Vergnügen zu haben, recht viele von Ihnen, meine Herren, in Triest selbst begrüßen zu können, um an Ort und Stelle ausführlicher zu ergänzen, was mir hier nur anzudeuten gestattet war.

Der Asphalt, seine Gewinnung, Bereitung und Verwendung in der Technik.

Von

L. Videky,

königl. ungarischem Ingenieur beim hauptstädtischen Baurathe von Pest-Ofen.

In der modernen Bautechnik spielt der Asphalt gewiss eine bedeutende Rolle und namentlich als Strassen-Oberbau-Material wird seine Verwendung täglich allgemeiner. Trotzdem ist wenig über ihn bekannt, und es scheint wohl gerade jetzt zeitgemäss, die zerstreut liegenden Thatsachen in ein Bild zusammen zu fassen.

Die Anwendung des Asphalt im Bauwesen war bereits in den frühesten geschichtlichen Epochen bekannt und römische Geschichtsschreiber, wie Plinius, erzählen uns von seiner Verwendung bei den so sehr gerühmten Bauten Babylons.

Ebenso belehren uns in Egypten gemachte Funde über seine Benützung bei der Herstellung der Grabstätten der Pharaonen und beim Einbalsamiren der Todten.

Die Jahrtausende, welchen der Asphalt hier Widerstand geleistet, geben uns wohl auch genügende Beweise für seine ausserordentliche Dauerhaftigkeit: einer Dauerhaftigkeit, die für uns bisher unerreicht blieb. Ob hiebei indessen eine uns unbekannte Behandlungsweise oder vielmehr die klimatischen Verhältnisse Mesopotamiens und Egyptens massgebend sind, wollen wir unentschieden lassen.

Zur Herstellung von Strassen wurde der Asphalt vor ungefähr 30 Jahren, und zwar zuerst in Basel benützt. Bei uns fand er für diesen Zweck bisher nur versuchsweise Anwendung, wovon wohl die Entfernung seiner Fundorte und die dadurch bedingten bedeutenden Kosten, sowie die Schwierigkeit Schuld sein mag, eine Methode der Zubereitung und Aufarbeitung ausfindig zu machen, welche unserem Klima Rechnung tragend, dem Product die nöthige Dauerhaftigkeit gibt.

Den Asphalt allgemein zu charakterisiren, ist keine lösbare Aufgabe, da man mit dieser Benennung Producte der verschiedensten Art bezeichnet.

In der Wissenschaft nennt man Asphalt oder Bitumen, welchen die Trivialnamen: Erdpech, Bergpech, Bergtheer, Judenpech, schwarzes Erdharz synonym sind, Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff haltige Substanzen, welche aschenfrei sind.

Wir wollen für diese Producte ausschliesslich den Namen Bitumen gebrauchen und uns zunächst mit diesen befassen.

Die Bitumen sind braune bis sammtschwarze, äusserlich manchen Anthraciten ähnliche Massen, welche bei gewöhnlicher Temperatur fest, harzartig sind und einen mu-

scheligen Bruch haben. Sie sind undurchsichtig, haben einen charakteristischen „bituminösen“ Geruch und eine Dichte von 1—1.68. In Wasser sind sie unlöslich, theilweise löslich in Alkohol, leicht und vollständig in Aether und Terpentinöl.

Sie schmelzen bei ungefähr 100°C, sind sehr entzündlich und brennen, angezündet, mit lebhafter stark russender Flamme. Der trockenen Destillation unterworfen geben sie wenig ammoniakhaltiges Wasser, ein eigenthümliches brenzliches Oel und einen kohligen Rückstand.

Die chemische Untersuchung der Bitumen ist eine ziemlich mangelhafte. Boussingault*) hat zuerst versucht Bitumen in seine näheren Bestandtheile zu zerlegen und nach ihm sind sie Gemenge von zwei bestimmten Substanzen. Die eine, das Petrolén ist ölig, löslich in Alkohol und unzersetzt flüchtig; die andere, das Asphaltén ist fest, unlöslich in Alkohol und nicht flüchtig.

Das Petrolén hat eine blassgelbe Farbe, einen wenig auffallenden Geschmack und einen bituminösen Geruch. Seine Dichte ist 0.891; es siedet bei 280°C. Die Analyse ergab die Zusammensetzung $C_{20} H_{22}$.

Erhitzt man Bitumen durch mindestens 48 Stunden auf 250°, so ist das Petrolén vollständig verflüchtigt und zurück bleibt das Asphaltén, als ein schwarzer glänzender Körper von muschligem Bruch. Bei 300° wird es weich und zersetzt sich schon, bevor es schmilzt. Angezündet brennt es wie Harze. Seine Formel ist $C_{20} H_{20} O_3$. Darnach scheint es durch Sauerstoffaufnahme aus dem Petrolén entstanden zu sein.

Alle diese Angaben beziehen sich zunächst auf das Bitumen von Bechelbronn im Elsass.

Völkel**) hat in gleicher Richtung und fast mit gleichem Erfolge die Bitumen von Travers untersucht. Ausser diesen etwas eingehenderen Arbeiten finden sich noch Analysen von Bitumen verschiedener Fundorte und wir theilen im Folgenden einige derselben mit.

I. Bitumen von Coxitambo in Peru.

II. „ „ Poutnavay.

III. „ „ Cuba.

	I.	II.	III.
Kohlenstoff	88.6	67.4	81.5
Wasserstoff	9.7	7.2	9.6
Sauerstoff }	1.7	25.4	8.9
Stickstoff }			

Diese Daten zeigen wohl unzweifelhaft, dass die verschiedenen Bitumen nicht allein variable Gemenge von Petrolén und Asphaltén sind, sondern dass noch andere bisher nicht isolirte Substanzen darin vorkommen müssen.

Frei von grösserer Menge erdiger Bestandtheile finden sich die Bitumen indess selten. Meist durchdringen sie vielmehr in mehr oder weniger reichlicher Menge Gesteine der verschiedensten geologischen Formationen und der verschiedensten Art, vor allen aber Kalksteine. Solche Massen bezeichnet man allgemein als bituminöse Gesteine und spe-

*) Ann. de chem. et de phys., T. 64.

**) Annalen der Chemie und Pharmacie, 85, 139.

eiell den bituminösen Kalkstein mit Asphalt, Rohasphalt, Asphaltstein, erdigem Asphalt. Wir werden nun in dem Folgenden uns dieser Nomenclatur anschliessen und mit Asphalt stets bituminösen Kalk bezeichnen.

Asphalt und bituminöse Gesteine trifft man ziemlich häufig. Bekannte Fundorte sind das todte Meer, der kasische See, die Insel Trinidad, Peru, Persien etc. und in Europa. Seyssel am Ufer der Rhone im Departement d'Ain, Val de Travers im Canton Neuenburg, Bastens und Dax im Departement des Landes, Bechelbrunn und Lobsam im Elsass, Limmer und Velber in der Provinz Hannover, Braunschweig, die Insel Brazza in Dalmatien, Seefeld in Tyrol, Morovizza bei Sebenico, das Banat, Galizien etc. Bemerkenswerth ist es, dass England keinen eigentlichen Asphalt hat.

Aus dem bisher Gesagten findet sich, dass alle die verschiedenen Producte durchaus nicht gleichwerthig sind, sich nicht für alle Zwecke mit gleichem Vortheile verwenden lassen; nur wenige eignen sich unmittelbar zum Strassenbau und zu diesen gehört der Asphalt von Val de Travers.

Es schien darum gerechtfertigt, über dieses Product, sein Vorkommen und seine Verwendung etwas ausführlicher zu berichten, weil wir damit ein Maass zur Beurtheilung anderer ähnlicher Producte gewinnen.

Wie schon erwähnt, findet sich dieser Asphalt im Cantone Neuenburg zwischen den Orten Convet und Travers in einem Muidenthale, welchem der letztere Ort den Namen gibt*). Val de Travers wird begrenzt südlich von der Fortsetzung des Creux de vent, nördlich von Mont de Convet.

Die das Thal umschliessenden Anhöhen steigen sanft an und gehören zum oberen Jura. Den Grund des Thales erfüllen Molassengebilde, in welche das Flüsschen Reuse sein Bett gegraben hat.

Eine Viertelstunde ostwärts von Travers am rechten Ufer des Flüsschens tritt zwischen dem oberen Jura und der Molasse die Kreideformation als Grünsand, Neocomienkalk und Mergel zu Tage. Der Neocomienkalk ist daselbst mit Bitumen durchdrungen und wird als Asphalt ausgebeutet. Er bildet ein über 30 Fuss mächtiges von Nord nach Süd geneigtes Lager. Der Rohasphalt ist von russiger Farbe, gleichmässigem Bruch und gleichförmiger Structur; er gibt beim Zerschlagen den bituminösen Geruch und enthält, wie schon früher angeführt 10—20% Bitumen, welches alle Theile des Steines durchdringt. Der Kalk zeigt keine krystallinische Structur. Die Masse ist in derben Stücken zähe, in kleinen leicht zerbrechlich.

Bei gelindem Erwärmen verliert sie ihre Cohäsion und zerfällt zu Pulver, welches, wenn es unter Druck langsam erkaltet, wieder zu einem festen Ganzen erstarrt.

Bei höherer Temperatur zersetzt sich das Erdharz, und es bleibt mit Kohle gemengter kohlensaurer Kalk zurück.

Ueber die wahrscheinliche Entstehungsweise dieses Asphaltlagers sind uns keine Angaben bekannt. Vielleicht passt unter entsprechender Modification das, was Hermann über das Vorkommen von Asphalt in der kleinen Tschetschna oder dem Landstrich zwischen dem Terek und dem Argun im Kaukasus sagt. Nachdem der genannte Forscher über die heissen Quellen und das Auftreten von Naphta und deren Verwendung in jener Gegend gesprochen, fährt er also fort: „Als ich diese Naphtaquelle sah, drängte sich mir die Frage auf: Was ist aus dem im Steinöl gelösten Asphalt geworden, zu der Zeit, als die Quelle noch nicht ausgebeutet wurde? Die Lösung dieser Frage war leicht, denn von der kesselförmigen Vertiefung aus, in der die Quelle liegt, führte eine Schlucht nach der Ebene am Fusse der Hügelkette. Die Naphta konnte daher nur mit dem Wasser auf diesem Wege nach der Ebene abgeflossen sein. In der That fand sich nicht allein in dieser Schlucht, sondern auch in der Ebene, am Fusse der Hügel ein mächtiges Asphaltlager vor.“ Es war also der Asphalt aus der Naphta gebildet worden.

Kehren wir wieder zum Asphalt von Travers zurück, so wird dieser entweder ohne weitere Beimengung als Asphalt comprimé zur Herstellung von Strassen verwendet, oder er wird zu Asphalt mastix verarbeitet.

Für diesen Zweck wird der Rohasphalt unter Anwendung von gelinder Wärme zu Pulver gemahlen, und mit etwa 7% Mineraltheer (Goudeon mineral) der in vorzüglicher Qualität zu Dax aus bituminösem Sandstein gewonnen wird, unter fortwährendem Umrühren bei ziemlich starker Hitze zu einem dicken Brei geschmolzen, welchen man dann in Formen erkalten lässt, und als Asphaltbrode in den Handel bringt. Von der Güte des Mineraltheers hängt wesentlich die Qualität des Mastix ab. Surrogate, wie Steinkohlentheer, Holztheer, die man aus Gewinnsucht nicht selten verwendet, haben hauptsächlich den guten Ruf des Mastix als Pflastermaterial geschädigt.

Gemischt mit grobem Schotter bildet der Mastix Asphaltbêton.

Wir werden nun im Folgenden über die Benützung dieser drei Producte ausführlich sprechen, wobei, wie wir nebenbei bemerken wollen, uns eine 20jährige Erfahrung zur Seite steht.

Bei Anwendung des Asphalt in einer der bezeichneten Formen ist stets eine feste und glatte Unterlage eine Hauptbedingung der Dauerhaftigkeit.

Man sucht dieser Bedingung bei Pflasterungen dadurch zu genügen, dass das Lagerbett gut gewalzt wird, und darauf eine, dem Zwecke nach verschieden dicke Schichte Béton gelegt wird. Die Bétonschichte muss an der Oberfläche so glatt wie möglich sein, denn viele Versuche haben gezeigt, dass eine raue Oberfläche desselben, die Abnützung und das Verderben des Pflasters wesentlich beschleunigt. Unterlagen von Stein- und Ziegelpflaster sind gerade darum aufzugeben. Aber auch ganz trocken muss die Bétonschichte bei dem Auftragen des Asphaltes sein, da sonst durch die bedeutende Wärme der heissen Asphaltmasse der sich entwickelnde Wasserdampf Anlass zur Bildung blasenförmiger Hohlräume gibt, welche sehr geeignete Angriffspunkte für

*) Wir entnehmen diese Schilderung dem oben citirten Aufsätze Völkel's.

die zerstörenden Einflüsse, welchen die Pflasterung ausgesetzt ist, abgeben. Und gerade diese Bedingung macht in unseren Klimaten bedeutende Schwierigkeiten. Sie ist auch der Grund, weshalb in Städten mit Asphaltpflasterung die Zeit für die Bétonirung genau festgestellt ist. Für Paris z. B. ist es die Zeit vom 1. Mai bis 15. September.

Diese Verhältnisse sind für die Festigkeit eines jeden Asphaltpflasters gleich massgebend, so sehr auch die Art ihrer Verarbeitung und Verwendung verschieden sein mag.

Wie wir gesehen haben, zerfällt der Asphalt (Asphaltstein) bei einer Temperatur von über 60° in Pulver; wird dieses, noch bevor es unter 50° erkaltet ist, genügend gepresst, so verbinden sich die einzelnen Theilchen wieder zu einem homogenen Ganzen, das alle Eigenschaften des ursprünglichen Steines besitzt.

Auf dieser Eigenthümlichkeit des Asphaltes beruht seine Anwendung zu Strassenpflaster als Asphalt comprimé. Durch einen besonderen Umstand wurde der Schweizer Ingenieur Merian im Jahre 1849 auf diese Eigenschaft des Asphalts aufmerksam; er bemerkte nämlich, dass die von den Fuhrwerken abfallenden kleinen Asphaltstücke von der Sonne gelockert und von den Rädern wieder in eine zusammenhängende Masse festgewalzt wurden.

Principiell müsste man also Asphaltgestein an der Baustelle selbst, durch Erhitzen in Pulver verwandeln, allsogleich auf die vorbereitete Unterlage bringen und festwalzen. Dies wurde auch anfänglich so gethan, aber die Unbequemlichkeiten, welche mit der Aufstellung der nöthigen Heizapparate in den Strassen verbunden sind, haben andere bequemere Methoden veranlasst.

Das Verfahren zur Bereitung des guten Asphaltpflasters ist in Kürze folgendes:

Der im Bruche bereits bis auf 8 Centimeter grosse Stücke zerschnittene oder zerschlagene natürliche Asphalt wird im sogenannten Heticicoidal-Heizapparate in Pulver verwandelt; dieser Heizapparat besteht aus einem an beiden Seiten offenen gusseisernen Cylinder von circa 1 Meter Durchmesser und 3 Meter Länge, in dessen Mitte sich an einer Achse ein Schraubengewinde befindet, welches bis an die Cylinderwand reicht, und dessen Steigung 20—25 Centimeter Drehung hat; ausserdem sind an dem Gewinde Stäbe und Schüreisen angebracht. Am oberen Ende des Cylinders befindet sich ein weiter Trichter, in welchen das zerkleinerte Gestein gelegt wird. Nur die Wand des Cylinders wird erhitzt, während die beiden Enden gegen starke Erhitzung geschützt sind. Sobald der Cylinder bis zu circa 300 Grad erhitzt ist, wird die Schraube in ziemlich starke Bewegung gesetzt und Asphaltgestein eingeführt, dieses geht durch die erhitzte Luft, indem es von der Wand des Cylinders durch die Schüreisen weggeführt wird. Die radial stehenden Eisenstäbe beschleunigen das Zerfallen; das am anderen Ende des Cylinders anlangende Asphaltpulver kommt in einen zweiten Trichter, durch welchen es in vorgelegte eiserne Kasten gelangt, welche so eingerichtet sind, dass der Asphalt längere Zeit gegen Abkühlung geschützt bleibt.

In diesen Kasten oder Behältern wird das Asphalt-

pulver nach der Legungsstelle befördert; es kann bis auf eine Entfernung von 5—6 Kilometer verführt werden, wobei es im Sommer 5—6 Grad, im Winter 15—18 Grad an Wärme verliert; da es ausserdem auch während des Ausbreitens auf die Unterlage an Wärme verliert, so wird es stets in den Pulverisir-Apparaten bis zu 140 Grad erhitzt, so dass es selbst bei einem Wärmeverlust von 60 Grad genügende Anhaltungsfähigkeit behält.

Ueber 140 Grad es zu erhitzen, ist nicht rathsam, da es sonst leicht zum Comprimiren untauglich wird, indem das Erdharz zu flüssig wird, sich von dem Kalkstein stellenweise trennt und stellenweise anhäuft.

Beim Transport des heissen Asphaltpulvers ist eine zu starke Erschütterung aus leichtbegreiflichen Gründen zu vermeiden.

Das Ausbreiten des heissen Asphaltes auf die vorgearbeitete Unterlage geschieht mittelst gewärmter Schaufeln und an Stangen befestigter Streichbrettchen (Lissoirs) in der nöthigen Dicke.

Bei dieser Gelegenheit müssen wir noch bemerken, dass die Unterlage fest, möglichst glatt, trocken und genau nach der Form der Strassenanlage gestaltet sein muss.

Der grobkörnige Béton wird zu diesem Zwecke mit feinem Cementmörtel abgeglättet (verputzt), und wenn nöthig, künstlich getrocknet. Sollte dennoch die Legung geschehen müssen, ehe der Béton vollkommen trocken geworden ist, so glättet man die Oberfläche nochmals mit etwas geschmolzenem Mastix in der Dicke von circa 3—4 Millimeter ab.

Die Dicke der Asphaltischen vor dem Comprimiren soll stets um 20 Procent stärker sein als die fertige Asphaltische gewünscht wird. Bei Strassen, welche voraussichtlich einem starken und schweren Verkehr ausgesetzt sind, kann die Anschüttung auch bis zu 25 Procent stärker sein als das definitive Pflaster sein soll, da der schwere Verkehr die Comprimirung noch bis zu einer gewissen Grenze fortsetzt, und der Asphalt erst dann zur Ruhe kömmt, wenn er jene Dichtigkeit erhalten hat, welche dem Verkehr entspricht.

Beim Ausbreiten müssen alle im Asphalt etwa enthaltenen fremden Bestandtheile, als: Stein, Stroh, Holzspäne, Eisensplitter sorgfältig entfernt werden, da den Asphalt nichts so schnell dem Verderben entgegenführt als diese Gegenstände.

Es muss besonders darauf gesehen werden, dass nie mehr Material auf einmal ausgebreitet wird, als binnen einer halben Stunde comprimirt werden kann.

Es darf auch kein ausgebreitetes Material für den nächsten Tag uncomprimirt bleiben, mit Ausnahme eines Streifens von circa 3—5 Centimeter an jener Stelle, wo die Arbeit unterbrochen wird.

Das Comprimiren geschieht auf zweierlei Arten, entweder durch Stampfen oder durch Walzen.

Die Arbeit des Stampfens oder Walzens beginnt stets an der Randseite längs des Trottoirs. Wird die Stampfmethode angewendet, so wird erst dieser Streifen mit länglichen Handstampfen (Stössel) niedergestampft; diese Stös-

sel haben unten eine 20—25 Centimeter lange und 5—6 Centimeter breite Fläche. Ist der Rand eingestampft, so wird die ganze übrige Fläche mittelst runder, flacher Stössel verdichtet. Ueber die so eingestampfte Fläche wird, so lange selbe noch warm ist, heisses Asphaltpulver gestreut und mit dem Stössel selbst die Unebenheiten ausgeglichen. Zum Schlusse wird das Ganze noch überwalzt. Bei dieser Methode ist das Stampfen die Hauptsache, das Ueberwalzen bloss eine wünschenswerthe Nacharbeit, besonders bei Fahrbahnen.

Wird die Walzmethode angewendet, so wird ebenfalls am Rande begonnen wie früher, die übrige Fläche aber der Breite der Strasse nach gewalzt; das Walzen selbst geschieht successive mit immer schwerer werdenden Cylindern. Man bedient sich hierzu erst eines Cylinders, dessen Gewicht circa 200 Kilogramm ist, und walzt zum Schlusse mit einem 1500 Kilogramm schweren Cylinder; noch besser ist es, drei Cylinder anzuwenden, wobei der mittlere circa 700—800 Kilogramm schwer ist; diese Cylinder sind während der Operation innen geheizt.

Von den zwei Methoden dürfte die Stampfmethode die bessere sein; es ist jedoch sehr schwer, eine genügende Anzahl geübter Arbeiter hierzu zu finden, und hat man die nicht, so ist eine schlecht gestampfte Strasse schlechter als eine gewalzte; auch kostet das Stampfen mehr, deshalb hat man jetzt überall die Walzmethode als die verlässlichere adoptirt, umsomehr, da man bei Fahrbahnen ohnehin der nöthigen Glätte wegen, selbst beim Stampfen, zum Schlusse die Walze anwenden muss.

Es wäre jedoch ein entschiedener Fehler, die ganze Masse allsogleich mit dem schwersten Cylinder allein auf die gewünschte Dicke zu comprimiren, da solche Pflasterungen nie gleichförmig werden und in Folge dessen schnell zu Grunde gehen.

Einige Strassen in Genf sind auf diese Art gemacht worden; sie bieten wohl den Anblick guter Asphaltstrassen, sind aber stets unter bedeutender Reparatur.

Wird die Arbeit für mehrere Stunden unterbrochen, so lässt man an der Anschlusskante (Fuge) einen Streifen ungestampft, welcher bei Wiederaufnahme der Arbeit zu entfernen ist. Man belegt den Rand des gestampften Asphaltes zum Anwärmen mit heissem Pulver, lässt es circa eine halbe Stunde liegen, nimmt es dann wieder fort, füllt sogleich auf und stampft die Fuge ein; nur auf diese Weise ist eine solche Fuge herstellbar, die nach der geschehenen Arbeit keine merkbare Spur hinterlässt.

Das Bestreichen des Randes mit heissem Eisen ist gänzlich zu vermeiden, so wie das allsogleiche Einstampfen des zuerst aufgeschütteten Materials; im ersten Falle könnte das bereits gestampfte Material leicht schmelzen, und im zweiten Falle wäre der Rand nicht genügend erwärmt, um sich mit dem neuen Material gut verbinden zu können.

Vier bis fünf Stunden nach dem Ueberwalzen ist der Asphalt so weit abgekühlt, dass die Strasse anstandslos dem Verkehr übergeben werden kann. Aus dem über die Natur des Asphalts Gesagten erleuchtet von selbst, dass

nur dann eine gute und dauerhafte Strasse von Asphalt comprimé erzielt werden kann, wenn der Asphaltstein regelmässig erhitzt zu Pulver verwandelt, und noch vor der Abkühlung zur Verwendung gebracht wird. Jede andere Methode ist der Vorzüglichkeit und Dauerhaftigkeit der Arbeit entschieden nachtheilig, denn lässt man das Pulver erkalten und muss man es neuerdings vor Verwendung erwärmen, so verliert es, sowie durch öfteres Erhitzen, an Bindekraft.

Das Zermahlen des Gesteines zum Zwecke der comprimirt Strassen ist ebenso nachtheilig, da hiebei stets ein Zerreißen der Theile und ein Erhitzen stattfindet; auch schmelzen die Theilchen des zermahlten Asphaltsteines bei der späteren Erhitzung leicht in einander, und bilden Knollen im Pflaster, welche unter dem Einflusse des Verkehrs schnell nachgeben, und so Gruben bilden, deren Kanten Angriffspunkte für den Stoss der Räder bieten, und dadurch das schnelle Zugrundegehen des Pflasters veranlassen. Da jedoch das Pulverisiren durch Erhitzen in der Praxis sehr viele Nachtheile hat, auch viel kostspieliger ist, so wird der Stein in guten, eigens construirten Mühlen mit aller Vorsicht gemahlen, um so viel als möglich die Nachtheile des Mahlens zu beseitigen.

Es ist wohl behauptet worden, dass Asphalt comprimé zu jeder Jahreszeit und in jedem Wetter gelegt werden könne; die Erfahrungen der Pariser, Lyoner und Londoner Ingenieure, sowie meine eigenen Beobachtungen während eines längeren Aufenthaltes in Paris und London sprechen dagegen; schon aus der Natur des Materiales selbst folgt der Schluss: dass Regen der Güte des Asphaltpflasters beim Legen nachtheilig ist; in starker Kälte ist ein genügendes Warmhalten des Asphaltes durchaus unmöglich, abgesehen davon, dass die Béton-Unterlage nur bei trockener und mässig warmer oder heisser Witterung den erforderlichen Grad von Trockenheit erlangen kann.

In Paris und London ist in sämmtliche Contracte die Bedingung eingeschaltet, dass die Legung des neuen Asphaltes und grössere Reparaturen nur zwischen dem 1. April und 15. October geschehen darf; kleine Reparaturen, die nicht über 6 Stunden benöthigen, können bei günstigem Wetter auch ausserhalb dieser Zeit effectuirt werden.

Das Material, welches bis jetzt als das beste für Fahrstrassen befunden wurde und auf welches sich die gemachten Bemerkungen beziehen, ist das von Val de Travers.

Seyssel-Asphalt enthält zu wenig Bindestoff und Limmer zu viel; Limmer wird auch nicht zu Asphalt comprimé benützt.

Seyssel-Asphalt hat bei der sorgfältigsten Behandlung keine lange Dauer. Die daraus gefertigten comprimirt Strassen sind beständig der Ausbesserung bedürftig, und kann diese nicht allsogleich bewerkstelligt werden, so greift das Uebel rasch um sich; so habe ich im December 1871 in Paris gesehen, dass die meisten Strassen aus Seyssel-Asphalt in einem schauerhaften Zustande waren, da man sich mit der Ausbesserung während der letzten

politischen Ereignisse längere Zeit gar nicht befassen konnte. während Strassen aus Val de Travers-Asphalt in derselben Zeit beinahe intact geblieben sind; dies hat die Stadtbehörde veranlasst, den abgelaufenen Contract mit der Société général, welche Seyssel-Asphalt verwendet, nicht wieder zu erneuern und dafür die Arbeiten durch jene Gesellschaften ausführen zu lassen, welche mit Val de Travers-Asphalt arbeiten (dies bezieht sich natürlich nur auf öffentliche Arbeiten).

Alle Asphalt comprimé-Strassen zeigen in der ersten Zeit nach der Legung Fehler: es entstehen kleine Grübchen oder auch kleine Rinnen, oft hebt oder senkt sich die Fläche; diese Fehler rühren meistens von den fremden Stoffen im Asphalt her, die Hebungen vom nassen Béton und die Senkungen von fehlerhaftem Stampfen und Walzen; oft entstehen auch die Grübchen und Rinnen von calcinirten Asphalttheilchen, wenn bei der Pulverisirung nicht die nöthige Vorsicht angewendet wurde. Es ist jedoch nicht leicht möglich, diese Fehler gänzlich zu vermeiden, daher es nöthig ist, selbe allsogleich nach ihrem Auftauchen zu verbessern, falls man nicht durch sie grösseren Schaden leiden will.

Comprimirter Asphalt eignet sich auch zu allen Arbeiten, wobei die Asphalttschichte horizontal oder nur wenig geneigt liegt, nur ist die Anlage kostspieliger als Mastix (Asphalt coulé), daher man letzteres in Fällen vorzieht, wo nicht in Folge der Benützungsart Asphalt comprimé geboten ist.

Mastix-Asphalt (Asphalt coulé).

Wie wir oben gesehen haben, wird der Mastix aus gemahlenem Asphalt durch Schmelzung, unter Zusatz von reinem Erdharz, zubereitet. Die Art der Zubereitung haben wir bereits beschrieben, daher wir allsogleich auf die Art der Anwendung übergehen wollen, wobei wir die Legung von Strassen-Trottoirs als Basis nehmen werden, da diese auch massgebend ist für alle übrigen Verwendungen.

Die Unterlage muss, wie schon erwähnt, fest, glatt und trocken sein, jedoch braucht selbe nicht in so hohem Grade trocken zu sein als bei dem comprimierten Asphalt.

Die in der Mine bereiteten Mastixbrode werden mit dem Hammer in kleine Stücke zerschlagen und in diesem Zustande in den Kessel gethan, in welchen man vorher circa 3 Procent der zu bereitenden Masse reines Erdharz flüssig gemacht hat; die zerkleinerten Mastixbrode werden nach einander zugegeben und unter stetem Umrühren geschmolzen, zuletzt wird noch 1 Procent reines Erdharz eingetührt. Das Verhältniss von reinem Erdharz zu dem Mastix kann natürlich, je nachdem der Mastix fetter oder magerer ist, geändert werden.

Sobald die Masse genügend flüssig ist, wird die Füllung langsam beigegeben; letztere ist entweder Flusssand, Schotter, ganz fein geschlagener Kalkstein oder sonstiger Stein.

Flusssand ist nicht besonders gut bei Trottoirs, da die Bestandtheile zu klein sind, somit im Verhältniss mehr

Mastix zwischen den Theilen als nothwendig; grobes Gestein bewährt sich auch nicht, indem dessen Ecken und Kanten Anlass zum sehr schnellen Durchtreten geben. Gerölle und Schotter hat den Nachtheil, dass sich die Masse nicht gut vereinigt und leicht trennt. Am besten ist geschlagener Schotter, Kalkstein, Granit, Trachyt, Grauwacke etc. Die einzelnen Theile sollen gleichförmige Grösse haben, welche nicht über 10 Millimeter und nicht unter 5 Millimeter sein soll. Auch beim Legen des Trottoirs bieten die zu grossen oder abgerundeten Steine Schwierigkeiten.

Die Füllung muss mit dem geschmolzenen Mastix gut und gleichförmig gemengt, auch darf die Mastixmasse während des Mengens nicht anbrennen.

Wird Flusssand oder Schotter als Füllung benützt, so müssen selbe gut gewaschen werden, um von den anhaftenden organischen Körpern befreit zu werden.

Einige Communes schreiben die Mischung der Masse genau vor, dies ist jedoch eher ein Hinderniss für die gute Herstellung eines Asphalt-Trottoirs, da die Masse so viel Füllung haben soll, als sie nur ohne andern Nachtheil aufzunehmen im Stande ist.

Die in Paris gemachten Erfahrungen haben gezeigt, dass für einen Quadratmeter von 15 Millimeter Dicke die folgenden Mischungen annähernd die besten sind.

Für andere Zwecke ist natürlich das Mischungsverhältniss verschieden.

Ist die Masse soweit gut gemengt, dass sie gleichförmig und zusammenhängend ist (teigartig), so wird sie zur Ausbreitung verwendet.

Anfänglich hat man die Masse in Kesseln am Orte der Benützung selbst bereitet; dies hatte jedoch bedeutende Nachtheile: erstlich wurde die Masse nicht gleichartig gemengt, ein Kessel gab dickere, der andere dünnere Masse, das Umrühren mit Rührstangen war beschwerlich und besonders gegen Ende der Operation auch anstrengend; die Füllung wurde daher selten gleichförmig vertheilt, Calcinirung der Harze kam dazu, und besonders unangenehm war der penetrante Geruch des Asphalts auf offener Strasse.

Um all' diesen Uebelständen abzuweichen, hat man Ateliers mit den nöthigen Maschinen errichtet; die Controle ist in jeder Beziehung in diesen Localen leichter durchzuführen und eine immer gleichartige Masse ist die Folge der sich stets gleichbleibenden Operation.

Wenn die Masse im Atelier fertig ist, wird sie in ambulante Kessel gethan und nach dem Verbrauchsorte geführt.

Diese Kessel ruhen auf Rädern (gewöhnlich 2). haben einen Rauchschlot, Feuerungsrost und Aschenkasten; im Innern des liegenden Kessels befinden sich an einer Welle Rohrstäbe, die Welle selbst ist durch ein Kettengetriebe mit der Radachse in Verbindung, so dass während des Fahrens selbst die Masse stets gleichförmig gerührt wird; um jedoch auch dieselbe beim Stillstande des Kessels in Bewegung erhalten zu können, ist die Welle mit einer Handkurbel versehen. Die Kessel werden während des Fahrens so weit gehitzt, dass die Masse stets gleichförmige

Temperatur behält. Bei kleineren Ausbesserungen, welche an mehreren Orten zerstreut vorzunehmen sind, dürfte sich kaum eine zweckmässigere Einrichtung finden lassen als diese ambulanten Kessel.

Beim Legen des Mastix-Pflasters sind zwei Arbeiter nöthig, der eine, welcher mittelst eines runden Löffels die Masse aus dem Kessel schöpft und selbe vorlegt, und der andere, welcher sie ausbreitet und glättet. Das Ausbreiten geschieht zwischen auf die Kante gestellten Flacheisen, deren Höhe der gewünschten Dicke der Mastixschichte gleich ist. Die Masse wird mittelst Streichbrettchen ausgestrichen und dann mit hölzernen oder auch eisernen Handwalzen geglättet. Diese Walzen laufen auf den gestellten Flacheisen, wodurch eine eigentliche Comprimirung vermieden wird. Sowohl beim Ausbreiten als auch beim Ueberwalzen soll die Masse so dicht sein, dass sie sich nicht von selbst ausbreiten kann, und dass sie den Werkzeugen Widerstand beim Ausbreiten leiste, ohne deshalb bröckelig zu werden. Man gibt zu diesem Zwecke noch während des Ausbreitens etwas feine Füllung, und ebenso während des Walzens zu.

Ist ein Streifen fertig, so wird das eine Flacheisen weggenommen und weiter aufgestellt, um so den zweiten Streifen zu bilden; am besten ist es, die einzelnen Streifen an der Hausseite zu beginnen und in der Breite des Trottoirs nach dem Randsteine zu, auszubreiten. Will man dem Mastix gleichförmige Farbe geben, so bedeckt man ihn mit gestampftem und geschlemmtem Schiefer, welchen man noch vor Erkaltung des Mastix einstampft und überwalzt.

(Schluss folgt.)

Die feierliche Eröffnung des Vereinshauses.

(Hiezu Zeichnungsblatt W.)

Der 16. November des Jahres 1872 wird in der Geschichte des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines ein bedeutungsvoller sein; fand ja an demselben die feierliche Eröffnung des Vereinshauses, der neuen Stätte des Wirkens in geistiger und practischer Richtung, statt. Die Feier selbst erhielt durch die Anwesenheit Sr. Majestät und der anderen hohen Gäste eine besondere Weihe.

In dem Prachtsaale versammelten sich die Mitglieder des Vereines; die vollkommene Befriedigung, das gerechte Bewusstsein, einem solchen Vereine anzugehören, nach Kräften zu seiner Hebung mitgewirkt zu haben, gab sich nur zu deutlich an den fröhlichen Mienen zu erkennen. Schon vor zwölf Uhr hatten sich die Herren Erzherzoge Carl Ludwig, Rainer und Ernst mit Ihren Hofmeistern zur Begrüßung Sr. Majestät eingefunden. Das Präsidium des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines, Hofrath Ritt. v. Engerth, Oberbaurath Friedrich Schmidt, Director Matscheko, sowie das Präsidium des n. ö. Gewerbevereines, Baron Wertheim, Dr. Arenstein und Dr. J. Neumann erwarteten Se. Majestät den Kaiser mit Seiner glänzenden Suite an der Treppe und gaben Sr. Majestät das Geleite bis in das erste Stockwerk; von hier aus wurde Se. Majestät durch das Präsidium des letztgenannten Vereines, als dem der älteren Corporation,

in die Lesesäle und von da in den Prachtsaal geführt. Se. Majestät wurde vom Präsidenten Baron Wertheim mit folgender Ansprache begrüßt:

„Eure Majestät!

Der niederösterreichische Gewerbeverein hat vor 32 Jahren unter dem hohen Protectorate Sr. kaiserlichen Hoheit Ihres durchlauchtigsten Herrn Vaters seine segensreiche Thätigkeit begonnen, ein Wirken, welches getreu dem Wahlspruche: Viribus unitis nicht nur das volkswirtschaftliche Gebiet der Industrie und des Gewerbes umfasst, sondern auch der Wissenschaft und Kunst einen bis dahin kaum gewürdigten Einfluss auf die Hebung der Gewerbe ermöglichte.

Eure Majestät hatten zur Förderung dieser edlen Zwecke dem Gewerbeverein Ihre Allerhöchste Unterstützung dadurch angedeihen lassen, dass Sie den Bau dieses Hauses durch die Ueberlassung des Grundes ermöglichten.

Der Verein kommt daher in die angenehme Lage, im nächsten Jahre der Weltausstellung den Industriellen aller Zonen der Erde ein gastfreundlich würdiges Asyl zu Versammlungen zu bieten.

Der Allerhöchsten Anerkennung unseres gemeinnützigen Strebens haben wir es zu danken, dass uns an diesem in den Annalen des Gewerbevereines wichtigsten Tage die Gelegenheit geboten ist, Eurer Majestät den ehrfurchtsvollsten Dank gemeinsam zu Füßen zu legen.

Mögen Eure Majestät ruhen, mir zu gestatten, dass ich im Namen der hier versammelten Bürger Ihrer k. Haupt- und Residenzstadt, im Namen der Industriellen Oesterreichs diesen Gefühlen des wärmsten Dankes dadurch Ausdruck verleihe, dass ich ausrufe: Gott segne, Gott schütze unseren geliebten Kaiser Franz Josef!

Hoch! Hoch! Hoch!“

Sämmtliche Anwesenden stimmten in die Hochrufe ein, worauf der Kaiser für den herzlichen Empfang freundlich dankte.

Nach Vorstellung der Würdenträger und der sonstigen hervorragenden Persönlichkeiten des Gewerbevereines wurde Se. Majestät von dem Präsidium bis an die Thüre unseres Prachtsaales geleitet, in welchem Se. Majestät von dem Präsidium auf das ehrfurchtsvollste empfangen wurde.

Hofrath R. v. Engerth begrüßte Se. Majestät mit folgender Ansprache:

„In tiefster Ehrfurcht und dankerfüllt begrüßen wir Eure Majestät in diesen Räumen, die wir für unsere gemeinsame Arbeit, für Pflege der Kunst und Wissenschaft erbaut haben.

Hier wollen wir bestrebt sein, durch Austausch unserer Forschungen und Studien, unserer gewonnenen Erfahrungen, mit vereinten Kräften auch für das praktische Leben förderlich zu wirken, alle beseelt durch dasselbe Gefühl der unwandelbaren Treue und Liebe für unseren erhabenen Monarchen und das angestammte Kaiserhaus.

Gott erhalte, Gott schütze unseren allergnädigsten Kaiser und Herrn.“

In die Hochrufe wurde mit Begeisterung eingestimmt; Se. Majestät dankte für den herzlichen Empfang auf das freundlichste.

Hieran reihte sich die Vorstellung der Functionäre des Vereins, der Mitglieder des Verwaltungsrathes, des Baucomité's, des Secretärs, des Redacteurs der Vereinszeitschrift, des Architekten des Vereinsgebäudes und anderer hervorragender Mitglieder des Vereins. Für Jeden hatte Se. Majestät einige freundliche Worte. Se. Majestät, sich wiederholt um das Gedeihen, um die Wirksamkeit des Vereins erkundigend, wurde dann vom Präsidium durch die anderen Räumlichkeiten des Vereinshauses geleitet und verliess mit dem Ausdrucke sichtlicher Befriedigung das Gebäude.

Unter den anwesenden hohen Persönlichkeiten bemerkte man den Herrn Minister-Präsidenten Fürst Auersperg, die Herren Minister Banhans, Chlumetzky, Glaser und Unger, Obersthofmeister Fürst Hohenlohe, den Statthalter v. Conrad-Eybesfeld, den Landmarschall Abt Helferstorfer, Bürgermeister Dr. Felder, Vice-Bürgermeister Khunn, der Rector des Polytechnikums Dr. Hlasiwetz und viele andere Gelehrte und Künstler. Der deutsche Ingenieur- und Architekten-Verein in Prag war durch den Abgeordneten Ržiha vertreten.

Das Festbanquet.

Die officielle Feier der Eröffnung des Vereinshauses fand mit dem am 2. December abgehaltenen Festbanquet ihren würdigen Abschluss. Die Blumensäle waren aus diesem Anlasse mit Blumen, Fahnen, Inschriften, Emblemen auf das sinnigste decorirt; es mögen manche ähnliche Feste in diesen Räumen abgehalten worden sein, aber gewiss ist es, dass wohl selten das Gewerbe, die Kunst und die Wissenschaft in ihren Hauptträgern so vereint waren, wie an diesem Abende. Wir können es, ohne unbescheiden zu sein, aussprechen, dass sich fast alle Celebritäten des Wissens, der Kunst und des Gewerbelebens in zwangloser Vereinigung zusammengefunden hatten, um das schöne Beispiel einer Vereinigung aller Kräfte unseres Staates zu geben, jener Kräfte, die an dem Werke, Oesterreichs Ehre hoch zu halten, das alte Wien zur Weltstadt zu erheben, mitgewirkt haben und noch mitwirken. Verherrlicht wurde dieses Fest durch die Anwesenheit Sr. Excell. des Herrn Reichskriegsministers Freih. v. Kuhn, der Herren Minister Banhans, Lasser und Horst. Ausser den Mitgliedern der Präsidien beider Vereine, Hofrath R. v. Engerth, Dombaumeister Friedrich Schmidt, M. Matscheko, Baron Wertheim, Dr. J. Arenstein und Dr. J. Neumann, waren folgende hervorragende Persönlichkeiten anwesend: Der Ehrenpräsident des n. ö. Gewerbevereines Freih. v. Burg, der Bürgermeister Dr. Felder, General-Director der Weltausstellung Frh. v. Schwarz-Senborn, Sectionschef Hofmann, Sectionschef a. D. v. Czedik, der Landes-Commandirende FZM. Maroicic, Hofrath Lemonnier, Handelskammer-Präsident Reckenschuss, Hofrath Wex, Ministerialrath v. Löhr, Hofrath Eichler, der Präsident des Vereines „Concordia“, Herr Wiener,

Baron Wodianer, Baron Schey und die sonstigen Würendenträger der beiden Vereine.

Baron Wertheim eröffnete mit dem folgenden Toaste auf Se. Majestät den Kaiser den Reigen der officiellen Tischreden:

„Geehrte Herren! Der allerhöchsten Anerkennung unseres gemeinsamen Strebens danken wir es, dass uns auch heute Gelegenheit geboten, hier versammelt zu sein. Se. Majestät unser allergnädigster Kaiser hatte unsere gemeinsamen Bestrebungen so huldvoll unterstützt, dass wir nicht nur einen monumentalen Bau geschaffen, sondern auch zur Förderung wichtiger Interessen der Gegenwart wie der Zukunft nützen können. Dem Wahlspruch: „Viribus unitis“ allein ist es zu danken, dass wir dieses grosse Ziel erreichten. Unser Kaiser machte die Gewerbe frei; gefallen sind jene Grenzen, welche manches Talent hinderten, vorwärts zu kommen. Gewerbe, Industrie, Kunst und Wissen bilden ein grosses Ganzes zur Wohlfahrt und Ehre des Landes.

Aus unseren Kreisen scholl der erste Ruf für die Weltausstellung; der Kaiser erfüllte unseren Wunsch.

Heil und Segen dem Unterstützer der volkswirtschaftlichen Interessen, ein dreifaches Hoch unserm geliebten Kaiser, dem kaiserlichen Hause! Hoch! hoch! hoch!“

Diese Tischrede wurde mit unbeschreiblichem Jubel aufgenommen; die vom Orchester intonirte Volkshymne musste dreimal wiederholt werden.

Das nächste Hoch wurde von Hofrath R. v. Engerth in folgender Rede auf die h. Regierung ausgebracht:

„Bei dem heutigen schönen Feste, welches wir nach Erfüllung eines lang ersehnten Wunsches feiern, sind wir Alle von dem wärmsten Danke durchdrungen, welchen wir der hohen Regierung für den uns gewährten Schutz, für die Förderung unseres redlichen Bemühens und für die wohlwollende Anerkennung unserer Erfolge in so hohem Maasse schulden.

In einer Zeit, in welcher an die Regierung die wichtigsten Fragen des Staatslebens drängend herantreten, bei der Lösung grosser Aufgaben auf dem politischen Gebiete, hat es die hohe Regierung übernommen, die Machtstellung und Bedeutung Oesterreichs auf dem volkswirtschaftlichen Gebiete durch die Weltausstellung zur Geltung zu bringen.

Die Grossartigkeit der Anlage, die Mittel, welche die Regierung für diesen grossen Zweck verwendet, die specielle Thätigkeit, welche Se. Excellenz der Herr Handelsminister als Ressortminister dieser folgenreichen Aufgabe widmet, sichern uns den Erfolg, und sollen zeigen, wie Oesterreich im Bewusstsein seiner Kraft wohl berechtigt war, die ganze Welt zu diesem friedlichen Wettkampfe der Intelligenz und Production nach Wien zu laden. — Ueberall, wo es sich darum handelt, die Civilisation zu fördern, den Nationalwohlstand zu heben, Kunst und Wissenschaft zu schützen, finden wir die schaffende und fördernde Hand der Regierung; darum fordere ich Sie, meine Herren, auf, dem Wohle der Regierung ein warmes Hoch! auszubringen!“

Diesem mit rauschendem Beifalle aufgenommenen Toaste folgte die geistreiche Rede Sr. Excell. des Ministers Lasser, indem er seinen Collegen, Hrn. v. Banhans, entschuldigte, welcher wegen starker Heiserkeit nicht in der Lage sei, seinen Gefühlen in Worten Ausdruck zu verleihen. Die schwunghafte Rede, welcher grosse Bedeutung inne wohnte, da Se. Excellenz mit Offenheit beinahe alle schwebenden Tagesfragen berührte, wurde an vielen Stellen durch lebhaften Beifall unterbrochen, der sich zum Schlusse immer mehr steigerte. Nach dem Eingange seiner Rede erinnert Se. Excellenz sodann, dass gerade vor 24 Jahren Se. Majestät der Kaiser die Regierung angetreten und den Wahlspruch: „Mit vereinten Kräften“, zur Regierungsmaxime erhoben habe. „Diesem Grundsatz huldigt auch die jetzige Regierung. Einigung war, ist und bleibt die Richtschnur und das Ziel der Regierung. (Bravo!) Einigung ist die Signatur unserer Zeit (Bravo!), Association beherrscht die Arbeit, und des Capitalessociation durchdringt alle Gebiete des öffentlichen Lebens; Association, meine Herren, ist die zeitgemässe Antwort auf die sociale Frage. (Stürmisches Bravo!) Auch bei uns in Oesterreich — und es ist ein bemerkenswerther Umstand, dass sich das gezeigt hat unter der Regierung des Monarchen, der bei seiner Thronbesteigung alle Kräfte, alle Völker zur Vereinigung rief — auch bei uns in Oesterreich hat das grosse Princip der Zeit einen allmählig wachsenden Einfluss gewonnen und endlich die richtige Verbreitung gefunden. Ueberall, wohin unser Blick fällt, keimt und spriest das Vereinsleben, auf allen Feldern wächst es, auf dem Felde der Industrie und des Verkehrs, der Wissenschaft und Kunst, selbst des Genusses und des Vergnügens.

„Unter dem bleibenden Einfluss des gesicherten Friedens nach Aussen (Bravo!), der Wahrung der öffentlichen Ruhe und der Freiheit nach Innen (lebhaftes Bravo) wachsen die Keime aus der Erde empor, und wenn auch mitunter wilde Schösslinge oder Wasserreiser mit emporschiessen, derartige Ausschreitungen sollen uns nicht irre machen, sie sollen uns nicht verhindern, die segensreichen Früchte des Vereinslebens zu geniessen. (Bravo!) Nicht zum geringsten Theil danken wir der Vereinigung den Aufschwung, der sich in finanzieller und volkswirtschaftlicher Beziehung in unserem alten sich verjüngenden Oesterreich zeigt. Die Vereinigung ist es, die uns ermuthigt, im künftigen Jahre alle Länder des Reiches, alle Theile der Welt zu Gaste zu laden in unser neues Wien, zur Besichtigung jener unabsehbaren Paläste, jener Stätten, welche wir für Kunst und Wissenschaft aufgerichtet und jenes wahrhaft riesenhaften Domes, der für die Weltausstellung erbaut wurde — an jener Stelle, wo wir bisher den Fremden nur den Wurstelprater gezeigt. (Stürmischer Beifall.) Ich freue mich, und Sie, meine Herren, welche die erste Anregung zu diesem grossartigen Unternehmen gegeben haben, Sie freuen sich mit mir der Erfolge der künftigen Weltausstellung, welche darin bestehen werden, dass wir Tausenden von Fremden, welche hier zusammenströmen werden und sich verwundert an uns mit der Frage wenden: „Ist das die Hauptstadt

jenes für bankrott angesagten Oesterreich?“ antworten: „das ist unser Wien“. (Beifall.) Tausende Fremde werden hieher kommen und in Staunen und Lob ausbrechen über die Wunder, die hier geschaffen wurden — dann wird auch mancher gute Oesterreicher, der bisher in Bescheidenheit sein Urtheil zurückgehalten, in gehobenem Selbstgeföhle sich freuen und mancher gemüthliche Wiener wird nun wieder sich erlauben, das alte gute Lied anzustimmen: „Es gibt nur a Kaiserstadt, es gibt nur a Wien.“ (Anhaltender Jubel.) Das sind die erfreulichen Wirkungen der Vereinsthätigkeit im Allgemeinen.“

Redner geht nun auf die Thätigkeit des Gewerbe- und des Ingenieur-Vereines speciell über, deren Wirken sich aus den Thaten zu erkennen gibt und schliesst mit einem Hoch auf die beiden Vereine.

Diese von tiefer Bedeutung erfüllte Rede wurde schon an einzelnen Stellen mit stürmischen Bravorufen begleitet, welche am Ende bei den Worten: Es gibt nur eine Kaiserstadt etc., in anhaltenden Jubelruf übergingen.

Hierauf erwiderte Hofrath R. v. Engerth mit folgenden Worten:

„Ueber Aufforderung meines geehrten Collegen, des Präsidenten des n. ö. Gewerbevereins, nehme ich das Wort, um Sr. Excellenz im Namen beider Vereine den tiefgefühlten Dank auszudrücken für die Wünsche, welche er für das Gedeihen beider Vereine in so beredter Weise aussprach. — Es ist nicht Zufall, welcher zwei so grosse Vereine veranlasst hat, ihre Werkstätten unter ein Dach zu verlegen, welcher uns heute an einem, wenn auch grossen, Tische zusammenführte.

Der Gewerbeverein, welcher vorherrschend für das practische Leben zur Hebung der Industrie und der Gewerbe so erfolgreich wirkt, und der Ingenieur- und Architekten-Verein, der mehr eine wissenschaftliche und künstlerische Richtung verfolgt, können erst im Vereine und durch Ergänzung ihre sich vorgesteckten Ziele erreichen; denn erst durch die Mitwirkung der Kunst und Wissenschaft können Industrie und Gewerbe jene Stufe der Vollkommenheit erhalten, welche das Kriterium für einen civilisirten Staat bildet.

Auch hat die Wissenschaft, wie sie in unserem Verein gepflegt wird, nicht die Aufgabe, blos Wissen zu schaffen, sie soll das Wissen sein, welches schafft. Und so wollen wir das in solcher Eintracht begonnene Zusammenwirken beider Vereine sorgfältig pflegen und immer mehr befestigen. Ich fordere Sie auf, ein Glas zu leeren: Auf die fortdauernde ungetrübte Eintracht und das kräftige Zusammenwirken beider Vereine!“

Unser allverehrter Vicepräsident Fr. Schmidt gedachte in der nachstehenden schwungvoll vorgetragenen Rede der Reichshaupt- und Residenzstadt Wien. Nach einer Anspielung auf die Stadterweiterung, welche die den Verkehr und die Entwicklung hemmenden Stadtmauern fallen machte, fuhr er also fort:

„Sie waren aufgerichtet, um den Feind abzuwehren. und der Bürger setzte Gut und Blut ein, um sie zu vertheidigen. Der Bürger wird aber heute, wo sie nicht mehr sind, trotzdem mit aller Kraft eintreten für seine

theure Vaterstadt. Nicht im Frieden, sondern nur im Kampfe kann Wien gross werden. Hoffen wir, dass der blutige Kampf der Waffen ausgetragen sei, hoffen wir, dass der Kampf fortan nur ein geistiger sein wird; immerhin aber halte ich dafür, dass die Wiener jederzeit bereit sein werden, den Kampf gegen Jene aufzunehmen, welche es wagen, an unsere Mauern zu tasten. (Stürmische Zustimmung.) Wir Wiener werden das freudige Schauspiel erleben, dass die Enkel und die Kinder jener Nationen, die als Feinde an unsere Thore pochten, dass die Männer, die uns noch vor Kurzem feindlich gegenüberstanden, nun als Freunde in unsere Stadt einziehen und erkennen, wie gross die Stadt geworden ist. (Bravo!) Dann wird auch jener Spruch seine glänzendste Widerlegung finden, dass die Wiener nichts wissen, als gut zu leben; dann wird man erkennen, dass diese Stadt Kraft und Festigkeit genug hat, harte Kämpfe mit Ausdauer zu führen. (Bravo!) Einig wollen wir sein, treu dem Kaiser, treu dem Vaterlande, so wird diese Stadt fort und fort gedeihen. Dieses grosse, schöne, herrliche Wien hoch, jetzt und immerdar! (Stürmische Hochrufe.)

Der Bürgermeister Dr. Felder, mit Hochrufen begrüsst, erhebt sich, um im Namen der Stadt Wien mit folgenden Worten zu danken:

„Wenn unsere Voreltern aus den Gräbern steigen könnten, und Umschau halten in dem Wien, das sie nicht an der Hand eines blinden Zufalls, das sie mit weiser Berechnung an der Ausmündung der weiten, von anmuthigen Bergeshöhen gekrönten Bucht, an den Ufern des grossen, mächtigen Stromes erbaut haben; wenn unsere Voreltern Umschau halten könnten in dem Wien, das sie mit ihren Leibern wiederholt als Bollwerk westlicher Cultur gegen anströmende Barbarenhordentheidigt haben; wenn sie Umschau halten könnten in Wien, wie es heute geworden ist!

Wohl wirkt die Natur noch immer in unerschöpflicher Kraft, wohl giesst sie noch immer ihre Zauberfülle über die liebliche, Wien genannte Landschaft, aber Wien ist eine Grossstadt geworden, und wenn der alte Danubius seine Wellen uns entgegenwälzt, so ist es die Kunst, die ihn in Fesseln schlägt, dass er die Grossstadt nicht gefährde. Wien ist zur Weltstadt geworden, in der sich Kunst und Gewerbe rüsten, um Gäste aus dem ganzen Erdenkreise würdig innerhalb der Mauern zu empfangen. Dass dies so geworden, dankt Wien neben der erhabenen Fürsorge seiner erleuchteten Dynastie, dem Zusammenwirken günstiger Verhältnisse, welche Wien zum Schwerpunkte des Reiches machen, das dankt es dem Walten seiner Bürgerschaft, dem es gelungen ist, Kunst und Industrie zu bewegen, innerhalb der Mauern dieser Stadt sich bleibende Stätten zu gründen. Kunst und Industrie sind es, welche Neu-Wien in seiner Pracht geschaffen haben und im Gedeihen beider Faktoren liegt auch die sicherste Gewähr, dass der prächtige Neubau im grossartigen Massstabe ausgeführt werden wird, der heute geplant ist. Aus vollem Herzen rufe ich der Kunst und Industrie ein dreifach Hoch zu!“

Der Handelskammer-Präsident Reckenschuss erhob sein Glas, um der Weltausstellung und dem Baron Schwarz-Senborn ein Hoch auszubringen, auf welches der Herr General-Director der Weltausstellung, Baron Schwarz-Senborn dankend erwidert; er gedenkt Oesterreichs und seiner Aussteller in folgender Weise:

„Ich erblicke in der Weltausstellung des nächsten Jahres eine neue Auslegung eines alten historischen Wahrzeichens meiner theuren Vaterstadt Wien; eine neue Auslegung der fünf Buchstaben A. E. I. O. U., welche in goldenen Lettern auf dem Burgplatze prangen. Diese fünf Buchstaben haben heute im Hinblick auf die Weltausstellung erhöhte Bedeutung, denn sie schliessen in sich prophetische Worte. Diese sind keine anderen als: „Austria exponens invitavit orbem universum!“ (Bravo!)

Dem Rufe ist entsprochen worden in allen Theilen der Welt. Wir werden eine grossartige Ausstellung vereinigt finden. Keiner wird fehlen. (Bravo!) Die fremden Aussteller, welche in grosser Zahl hieher strömen, werden erstaunt sein, hier nicht das alte Capua der Geister zu finden und zu erkennen, dass sie mit uns einen harten Kampf zu bestehen haben werden. Die einheimischen Aussteller bieten alle Kraft auf, um zur Ehre und zum Ruhme des geliebten Vaterlandes zu zeigen, welche Fortschritte in allen Zweigen gemacht worden sind. Wenn nun das grosse Werk gelungen, werden wir dies nicht nur der Hochherzigkeit Sr. Majestät des Kaisers, nicht nur der Unterstützung der Regierung, dem weisen staatsmännischen Blick der beiden Häuser des Reichsrathes, nicht nur der Opferwilligkeit der Stadt Wien und ihrer Vertreter, nicht nur der Unterstützung aller Kreise der Bevölkerung verdanken, sondern hauptsächlich auch den Ausstellern; darum werden Sie mit mir übereinstimmen, wenn ich diesen ein Hoch darbringe!“ (Lebhafter Beifall.)

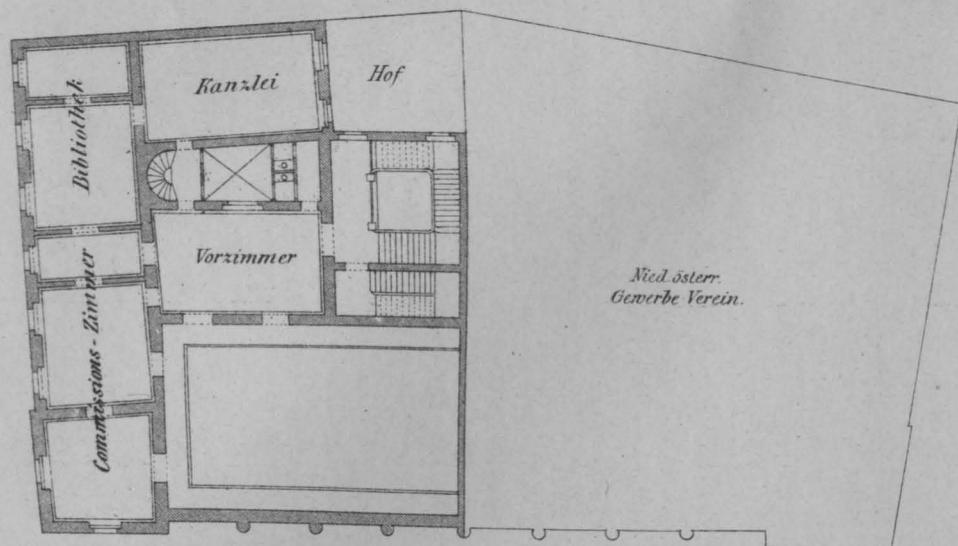
Vice-Präsident Dr. J. Arenstein gedenkt der Presse; er sagt:

„Ich erlaube mir, Ihnen einen Toast vorzuschlagen, der vor noch nicht vielen Jahren ungewöhnlich, heute bei keiner jener feierlichen Gelegenheiten fehlen darf, zu welcher Arbeit und Wissen, Theorie und Praxis im gemeinsamen Thun sich vereinigen — einen Toast auf die Presse. Vergleichen Sie das Einst und Jetzt der Presse, und wenn Sie den Vergleich auch nur auf ein paar Decennien begrenzen, so sagt Ihnen die Statistik, dass sich die Ziffern der Journal-Ausgaben von damals wie Tausende zu Millionen von heute verhalten und noch mehr sagt Ihnen ein Vergleich des Inhalts. Abgesehen von mageren Artikeln über das magere Staatsleben, von sehr salop geschriebenen Causerien unter dem Strich, von zweifelhaften Correspondenzen und von dünnen Telegrammen, so vereinzelt, wie die damaligen Telegraphendrähte, ist Ihnen allen noch erinnerlich, dass von volkswirtschaftlichem Leben, von der industriellen Thätigkeit auf industriellem und gewerblichem Gebiete, von internationaler Bewegung geistiger und materieller Güter nur spärliche Andeutungen zu finden waren. Und wenige Fachblätter mühten sich ab, ihren Kreis zu erweitern

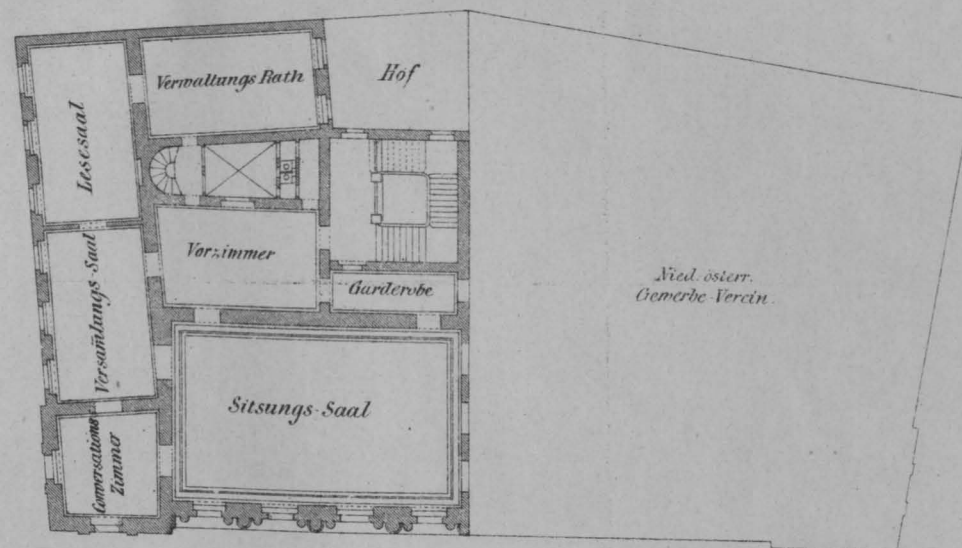
VEREINSHAUS

des österr Ingenieur- u. Architekten-Vereins

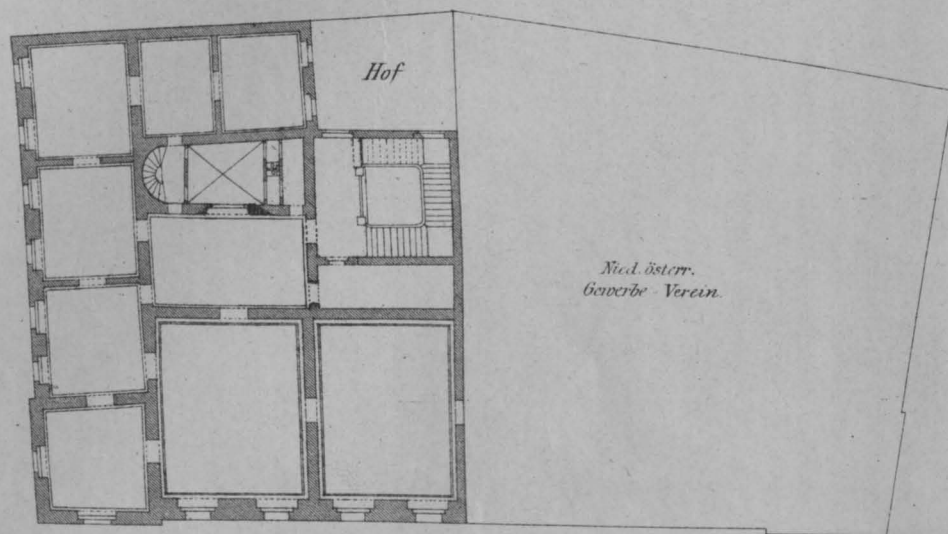
Grundriss des 2. Stockes.



Grundriss des 1. Stockes.

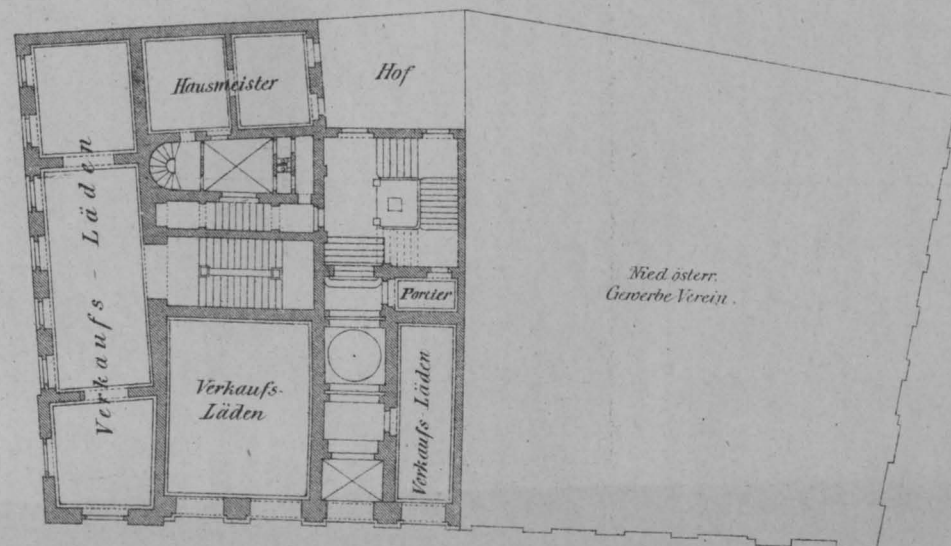


Grundriss des Mezzanins.

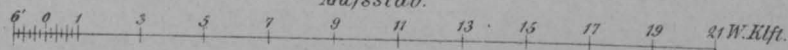


(an die österr Eisenbahnbau-Gesellschaft vermietet.)

Grundriss ebener Erde.



Maßstab.



und das geringe Bedürfniss des Publikums zu befriedigen. Heute ist das Bedürfniss ein anderes und auch die Befriedigung eine andere geworden. Gelehrte und Staatsmänner, Adepten der Kunst und Männer der Erwerbsthätigkeit, sprechen heute, wenn auch als ungenannte, doch nicht als stumme Mitarbeiter und Compagnons der Redactionen durch die Journalspalten zur anregungsbedürftigen, wissensdurstigen übergrossen Zahl der Leser, und wenn der Naturforscher seit Cuvier's Zeiten in der Lage ist, aus einem einzigen fossilen Knochen zu bestimmen, ob derselbe einem fleisch- oder pflanzenfressenden Thiere angehört hat, so wird man dereinst aus der journalistischen Leistung eines unserer Tage annehmen können, wess' Geistes Kinder wir waren.“ (Beifall.) Der Redner hebt hierauf die Bedeutung hervor, welche die Presse für die beiden Vereine hat und erinnert an das geflügelte Wort eines Industriellen, der beim Tode eines der grössten Fachgenossen ausrief: „Das ist ein beklagenswerthes Ereigniss, wir sind nun Alle kleiner geworden;“ das auf die Vereine und Presse angewendet, lauten würde: „Denken Sie sich von den Vereinen die Presse weg und beide Vereine sind kleiner geworden!“ (Lebhafter Beifall.) „Nicht am Vorabende, aber im Vorjahre der Weltausstellung, die uns zwingt, an die heimische Journalistik erhöhte Ansprüche zu stellen, lassen Sie uns ein Hoch der Presse ausbringen und möge sie es hinnehmen mit dem Bewusstsein, welches die Erinnerung an nützliche Arbeit und an unbefleckten Ruf stets erregt. Die Presse hoch!“

Der Präsident der „Concordia“, Herr Wiener, erwiderte diesen Toast und brachte ein Hoch auf das Blühen und Gedeihen der Industrie.

Matscheko brachte einen Toast auf den Architekten Thienemann aus, welcher Letzterer dankend erwiderte, und auch alle Jene hochleben liess, welche ihn bei dem Baue des Vereinshauses kräftigst unterstützten.

Freiherr v. Burg gedachte der auswärtigen Vereine und der correspondirenden Mitglieder, worauf Prof. Mack erwiderte.

Director M. Morawitz erfreute die Versammlung mit nachstehender gebundener Rede:

Es ist eine gar sonderbare Zeit,
Dem raschesten Erwerben geweiht,
Dem Erhaschen, Erraffen, Erringen;
Jeder Tag soll nur Neues bringen.
Ja selbst wir sind von der Zeit mitgefangen,
Selbst wir sind unter die Gründer gegangen.

Doch was wir gegründet, bedarf nicht der Concession,
Nicht des Geldes, aber des Geistes Association,
Was wir gegründet ist nicht für eitel Gewinn —
Nach edleren Zinsen stand unser Sinn; —
Was wir gegründet, kennt kein Syndicat,
Keinen Coupon, auch keinen Verwaltungsrath.

Nicht auf Mercur's, denn auf Minerva's Schwingen
Für geistiges Erwerben, geistiges Erringen,
Haben eine Wechslerstätte wir gegründet,
Wo sich Kunst und Wissenschaft zum Austausch findet,
Und der Zeit Motto, das Wörtlein „wagen“
Für uns heisst's „Fortschritt ohne Zagen.“

Und wie sich heut zu Tag Jeder fühlt so gern,
Als einen erbgesessenen Hausherrn,
So auch wir. — Doch weil wir sonst nur für Andere raffen,
Für Andere bauen, für Andere schaffen,
Haben wir unseres Doppelhauses schöne Masse,
Eingestellt auf die Lastenstrasse.

Dort das Haus jetzt vollendet steht,
Eröffnet durch des Kaisers Majestät,
Höchst dessen Wahlspruch es zu Stand' gebracht.
Geeintes Sinnen hat's erdacht,
Geeintes Wirken die Mittel geschafft,
Zu End' geführt hat's vereinte Kraft.

Und die zwei Vereine, die sich früher nur von Fern gekannt,
Jetzt getrennt nur mehr durch eine dünne Scheidewand,
Sie mögen gehoben sich jetzt anregen
Und ihr geistiges Kapital zusammen legen,
Auf dass unsere Gründung reiche und edle Zinsen trage,
Für heut' und auch für die spätesten Tage.

Und dass es so sei, will ich mein Glas erheben,
Will es bringen dem neu erstandenen Leben,
Auf dass Grosses, Gedeihliches werde geschafft
Durch beider Vereine vereinte Kraft.

Mit diesem äusserst beifällig aufgenommenen Toaste endeten die officiellen Trinksprüche.

Im engeren Kreise trauter Freunde und Fachgenossen wurden jedoch die Trinksprüche nicht eingestellt, und mancher heitere, von ungebundener Fröhlichkeit zeugende Toast wäre noch zu verzeichnen, wenn es der Raum gestatten würde.

In jedem der drei Säle war eine Tafel mit einer Inschrift; selbe rühren von unserem sich um die Decoration der Säle verdient gemachten Mitglieder, Herrn Architekten Merz her; an der Wandtafel der mittleren Saalwand hinter der Ehrentafel fanden sich folgende Zeilen:

Eröffnet steht das Haus, ein langbegehrtes Ziel,
Vereinten Strebens würdiges Asyl!
Geweiht durch uns'res Kaisers Wort und Schritte,
Im heitern Wien, in wack'rer Bürger Mitte.
Mög' es als Denkmal steh'n; mög' es den Enkeln sagen:
Dass wie vor alter Zeit in mächtig grossen Tagen
Gewerbe, Wissenschaft und Kunst auch heut'
Im ernsten Streben sich die Hände beut.
Dass wir mit edlen Gästen heut' noch die Gläser schwenken,
Das werden uns're Enkel sich schon von selber denken.

An der Saalwand des linken Seitensaales, wo die Banner der Innungen des Gewerbevereins ihren Platz gefunden, war zu lesen:

Schüchtern aus der Zeiten Dunkel
Tritt hervor die Industrie,
An dem Busen der Erfindung
Eine Riesin wurde sie.
Alle Welt und alle Zeit
Webt an ihrem Riesenkleid!
An dem Strand der blauen Donau
Regt sich mächtig das Gewerbe,
Dass ein Bild geschaffen werde
Das der Zukunft Preis erwerbe;
Frisch beseelt von dem Gedanken,
Soll das Werk ein Ganzes sein —
Fallen müssen läst'ge Schranken
Es gedeiht nur im Verein!

Im rechten Seitensaal, wo die Embleme des Ingenieurwesens aufgestellt waren, um die Vereinigung der Technik

und Architektur in unserem Vereine anzudeuten, fanden sich folgende Strophen:

Brüder von demselben Stamme,
Eine Mutter nährte sie:
Mit des Geistes ew'ger Flamme
Mit dem Hauch der Phantasie.

Was der Eine kühn begonnen,
Krönt des Andern Meisterschaft;
Was der And're schön eronnen,
Ruhet auf des Einen Kraft.

In dem schönen Vaterlande
Blüht für sie noch mancher Strauss!
Darum fester knüpft die Bande
In dem neuen, eig'nen Haus!

Die Mitternacht war schon längst vorüber, ehe sich die Theilnehmer dieses Festes trennten; gewiss wird Allen dieser schöne Abend eine bleibend freundliche Erinnerung zurückgelassen haben.

So möge denn mit dem Einzuge in das Prachtgebäude unseres Vereines auch der gute alte Geist, den Verein zu heben, ihn geistig zu beleben, nicht weichen, sondern sich immer mehr und mehr verjüngen; möchte doch jedes Mitglied, jedes in seiner Art und Weise, an dem geistigen Baue mitwirken helfen, möchten doch Viele, denen gediegenes Wissen, werthvolle practische Erfahrungen zu Gebote stehen, dieses auch, selbst wenn es mit Opfern an Zeit und Mühe verbunden wäre, im Vereine zum Ausdrucke bringen; dann wird auch der Verein gewiss einer schönen Zukunft entgegengehen können.

Literarische Rundschau.

Meyer's Locomotive „Avenir“.

In der zu Brüssel erscheinenden „Chronique de l'industrie“ ist folgende Beschreibung der oben erwähnten von M. St. Cail gebauten und gegenwärtig auf der Grand-Luxembourg-Eisenbahn laufenden Locomotive gegeben:

„Die Maschine besteht aus einem einzelnen Kessel gewöhnlicher Construction auf zwei Bogie's, deren jede zwei Cylinder und vier gekuppelte Räder hat. Der Kessel dient in keiner Weise zur Transmission der Zugkraft von einer zur andern Bogie oder von der Maschine zu den Wägen; er ruht auf den Bogies ohne Beihilfe eines besonderen Rahmens. Der vordere Support liegt unter dem Kesselbauche in der Mitte der vordern Bogie, die zwei hintern Supports auf jeder Seite der Feuerbox.

Um den Bogies vollkommene Freiheit der Bewegung sowohl in horizontaler als auch senkrechter Richtung zu sichern, haben die drei Supports sphärische Träger, während die seitlichen Träger auf entsprechend angebrachten Platten gleiten. Durch diese Einrichtung haben die Unebenheiten des Schienenstranges nur eine geringe Wirkung auf die Federn und daher auch auf die Belastung der Räder. Die Maschine geht trotz der bedeutenden Länge durch scharfe Curven mit grösster Leichtigkeit ohne Nachtheil für sich oder die Schienen. Der Kessel kann sich frei ausdehnen und zusammenziehen, da der Rahmen mit ihm nicht in Verbindung steht, wodurch die Platten einer Beschädigung nicht ausgesetzt sind.

Der Regulator und die Umsteuerung sind so angebracht, dass der Führer nach Belieben eine oder beide Dampfbogies entsprechend der zu führenden Last oder der Steigung in Thätigkeit setzen kann. Der Dampf wird den Cylindern durch bewegliche Rohre zugeführt, deren relative Bewegung — Dank der schwachen Bewegung in dem Centrum der Drehgestelle — sehr gering ist, so dass der Gebrauch von besonderen Nussgelenken ganz vermieden wird. Es reicht hin, an jedem Röhren-

ende gewöhnliche Stopfbüchsen anzubringen; diese benöthigen nur von Zeit zu Zeit eine Erneuerung der Hanf- oder Gummidichtung. Der gebrauchte Dampf wird in den Schornstein geführt durch eine allen vier Cylindern gemeinschaftliche Röhre, die rückwärts an der vordern Bogie angebracht ist und in den ausgehöhlten centralen Bogie-Balken mündet, wodurch das Dampfausströmen continuirlicher und regelmässiger bei ausgezeichnetem Zug erfolgt.

Die übrigen Theile der Maschine sind von dem gewöhnlichen Locomotiv-Typus. Es wird nur eine einzige Excenter-Bewegung angewendet — System Heusinger von Waldegg, verbessert von Walschaerts. Die Wasserkästen befinden sich auf der vordern, die Kohlenbehälter auf der hintern Bogie. Die Maschine hat Chateliersche und zwei Hand-Bremsen; Kessel und Bogies können behufs Reparatur leicht von einander getrennt und ihre Haupttheile mit jenen anderer ähnlicher Maschinen ausgewechselt werden.

Die Dimensionen des „Avenir“ sind:

Länge des Rostes	3' 8 ¹⁵ / ₁₆ "	=	1,142 m
Breite „	4' 9 ¹⁵ / ₁₆ "	=	1,472 m
Flächenraum	18□'	=	1,67□ m
Entfernung der Rohre von Mitte zu Mitte	0' 2 ⁵ / ₈ "	=	54 mm
Äusserer Röhrendurchmesser	0' 1 ¹⁵ / ₁₆ "	=	0,0495 m
Länge der Röhren	15' 10"	=	4,826 m
Heizfläche der Röhren, Mittel zwischen innerem und äusserem Durchmesser	1552□'	=	144,6□ m
Feuerbox-Heizfläche	92□'	=	8,54 m
Gesamnte Heizfläche	1644□'	=	152,6□ m
Mittlerer Durchmesser des Kessels	4' 7 ¹ / ₈ "	=	1,4 m
Wasser-Volum im Kessel 3 ¹⁵ / ₁₆ " über der Feuerbox-Decke	147,799 C.'	=	4,18 cm
Dampfraum	90,58 C.'	=	1,56 cm
Rad-Basis jeder Bogie	9' 6 ¹ / ₈ "	=	2,898 m
Gesamnt-Rad-Basis	28' 9 ¹³ / ₁₆ "	=	8,783 m
Gesamnt-Gewicht der leeren Maschine	40,525 tons		
Gewicht von Wasser, Kohle etc.	7,0 tons		
Gewicht der arbeitenden Maschine	52,09 tons		
Durchmesser der Cylinder	0' 13 ³ / ₈ "	=	0,340 m
Hubhöhe	21 ⁵ / ₈ "	=	0,55 m
Raddurchmesser	4' 3 ³¹ / ₁₆ "	=	1,301 m
Dampfdruck auf den Quadrat-Zoll	156 Pfd.		
Theoretische Zugkraft	23,670 Pfd.	=	107,36 kilo

Die Constructeure wählten zu ihrem Projecte eine Maschine von der Stärke der gewöhnlichen Achtkuppler, um den Einfluss der Kuppelung von vier Rädern gegenüber jener von deren acht zu erproben, namentlich aber den Grad der Reibung bei Curven von scharfer Krümmung (240—400 M. Rad.), worüber bisher wenige oder keine Erfahrungen existiren.

Der „Avenir“ lief vom September an 34.250 Meilen (55.656,25 Kilom.) auf verschiedenen Bahnen in Frankreich, der Schweiz und Belgien; seither regelmässig auf der Luxemburger Eisenbahn zwischen Gemelle und Arlon, dem schwierigsten und steilsten Theile der Linie 3575 Kilometer durchschnittlich per Monat. Er zog leicht 18 Wagons je zu 15 Tonnes Bruttogewicht, einen Bremswagen von 10 Tonnes oder 280 Tonnes bei einer Steigung von 1:55,5 und 1:63,3 mit einer Schnelligkeit von 9,25 Meilen (englisch) die Stunde = 15 Kilometer. Nimmt man den Widerstand des Zuges zu 4 Kilo per Tonne, so ist der ganze Widerstand, der an der Maschine angreift (bei einer Steigung von 1:55) 280 × 22 = 6160 Kilo; der Widerstand und die Wirkung der Schwere der Maschine von 52 Tonnes × 30 Kil. = 1560 hinzu, so ist der Gesamtwiderstand an dem Umfang der Räder 7720 Kilo, — entsprechend ungefähr einem Sechstel des Maschinengewichtes bei leeren Behältern oder 0,71 der theoretischen Leistungsfähigkeit. Die Gesamtleistung beträgt 422 Pferdekkräfte, oder 0,257 Pferdekraft per Quadratfuss der Heizfläche. Man hat behauptet, dass die achträdrigen gekuppelten Maschinen mit getrenntem Tender zwei Wagons mehr als der „Avenir“ ziehen. Das ist aber nur Maximal-Last bei ausnahmsweise günstigen Bedingungen, denn dann wäre die Zugkraft am Räderumfange ¹/₄ des Adhäsion-Gewichtes von 46 Tonnes oder 9616 Kilo, was nothwendigerweise ein Gleiten zur Folge hätte. Diese Arbeitsleistung von 9616 Kilo kann nur durch verstärkten Dampfdruck im Kessel und in den Cylindern erreicht werden. Selbst angenommen, die

Adhäsion sei $\frac{1}{4}$ — eine ziemlich allgemeine Annahme — so könnte die Zugkraft 7666 Kilo betragen, was bei einer Steigung von 1:55.5 nach Abzug der Widerstände per 2596 Kil. bloß 5070 Kilo zur Bewegung des Zuges, folglich erst einem Train-Gewicht von 230 Tonnes entsprechen würde.

So ist daher der „Avenir“ der achträderigen gekuppelten Maschine an Zugkraft und Nutzeffect überlegen, was schlagend aus dem Verbräuche an Brennmaterial bewiesen wird, der bei dem „Avenir“ 71 Pfund als Maximum per Zugmeile, bei der andern Maschine 88 Pfund beträgt, trotzdem die Heizfläche des „Avenir“ nur 1644 □' gegen 2131 □' der andern Maschine beträgt. Auch kann der „Avenir“ seine Schnelligkeit bedeutend erhöhen; während die anderen Maschinen nur 15½ Meilen (25,18 Kilom.) per Stunde (im Mittel nur 12½ Meilen, 20,3 Kilom.) leisten, durchläuft der „Avenir“ 22 bis 28 Meilen, (35,510 bis 45,5 Kilom.) per Stunde mit Sicherheit; in einem Falle sogar 50 Meilen (81,25 Kilom.) mit einem gemischten Zuge.

Der „Avenir“ hat 34.000 Meilen, 55.250 Kilom. durchlaufen, ist zwei Jahre in Verwendung, ohne Ausbesserungen zu bedürfen. Nur die Stopfbüchsen der Dampfrohre erforderten frische Packung. Die Tyres der vordern Bogie wurden noch nicht, jene der hinteren nach 20.000 Meilen (32.500 Kilom.) abgedreht; letzteres wurde aber nur durch eine zufällige Verletzung durch die Bremsbacken nöthig. Die kleineren Auslagen für die Instandhaltung sind nur wie für eine sechsrädrige Maschine.

Die Vortheile, Vorzüge des „Avenir“ gegenüber einer achträdigen gekuppelten Maschine sind daher:

1. grösserer Nutzeffect in der Zugkraft; daher
2. eine bedeutende Ersparniss an Brennstoff (bis 20 Percent);
3. geringere Abnutzung im Allgemeinen wegen verminderter Reibung;
4. die Leichtigkeit, wodurch eine grössere Schnelligkeit angewendet werden kann;
5. grössere Sicherheit wegen vermehrter Stabilität;
6. grössere Ersparniss in den Anlagekosten, da der „Avenir“ nur wenig mehr als eine achträdige gekuppelte Maschine sammt Tender kostet und 50 Percent mehr leistet.“

Soweit das obengenannte Journal.

M. Meyer und M. Fairlie befürworten beide das System der zwei Bogies und theilen die Räder in zwei Gruppen, deren jede von einem selbstständigen Cylinderpaare getrieben wird. Hier endet aber auch die Aehnlichkeit beider Systeme und in allen Einrichtungen, welche das System der Double-Bogie practisch machen, hat M. Fairlie's System entschieden den Vorzug.

Eines der Haupterfordernisse für Maschinen von grosser Arbeitsleistung ist ein grosser Kesselraum; M. Fairlie benützt dazu zwei Kessel, die von einer centralen Firebox sich nach beiden Seiten erstrecken, Meyer nur einen von grossen Dimensionen. Nun hat aber die Fairlie'sche Maschine für die mexikanische Eisenbahn 44 □' = 4,98 □' M. Heizfläche mehr als der „Avenir“ und doch sind die Röhren nur 11' (3,35 Meter) lang und der Kessel hat nur 3' 10¾" (1,187 Met.) Durchmesser. Daher wird die Wasserhöhe über der Firebox bei einer Kesselneigung nicht beeinflusst, während bei dem langen Kessel von Meyer das Fallen und Steigen des Wassers an einem Ende grosse Nachtheile mit sich bringt. Die Länge der Firebox ist bei Meyer's System durch ihre Lage auf der hinteren Bogie beschränkt, nicht so bei Fairlie's System. Aus der Lage der Firebox folgt ferner, dass sie bei Meyer's System zu niedrig ausfallen muss und daher nicht die nöthige Capacität haben kann.

Bei Fairlie's System wird das ganze Gewicht des Kessels, der Behälter u. s. w. direct auf die Mitte der Bogies übertragen und folglich die Last auf die Räder gleich vertheilt, daher die Abnutzung der Tyres geringer. Nicht so bei M. Meyer's System. Hier ist der Kessel nur an drei Punkten unterstützt; die Verbindung der beiden Bogies wird durch eine lange Verbindungsstange bewerkstelligt, statt direct zu sein, und durch Nothketten gesichert, wodurch die Freiheit in der Bewegung beeinträchtigt wird. Die Dampfrohre bei Meyer's Maschine sind schwer zugänglich; ebenso die Kolben.

Zwei Fairlie-Maschinen, jede fast von gleichem Gewichte wie Meyer's Locomotive, erlauben Vergleichen beider Systeme. Der „Avenir“ entwickelt nur drei Viertel der Pferdestärke der Tamboff-Saratoff-Maschine, wobei noch bemerkt werden muss, dass die

Fairlie-Maschine Holzheizung hatte und die Bahn bei Thauwetter in einem elenden Zustande war. Die andere Fairlie-Maschine, die mit dem „Avenir“ zu vergleichen ist, ist eine der mexikanischen Maschinen auf dem Grange-Colliery-Zweige der Manchester-Sheffield- und Lincolnshire-Eisenbahn. Diese Maschine schob 367½ Tonnes bei einer Steigung von 1:32, wogegen jene Leistung des „Avenir“, 280 Tonnes bei einer Steigung von 1:55½, unbedeutend ist.

(Engineering, 22. November 1872.)

Verhandlungen des Vereins.

Sitzungsberichte.

Wochenversammlung am 30. November 1872.

Vorsitzender: Präsident Hofrath W. v. Engerth.

Schriftführer: Der Vereins-Secretär Sectionsrath F. M. Friese.

Der Vereins-Vorsteher eröffnet die erste Sitzung im neuen Vereins-hause mit folgenden Worten:

Verehrte Herren! Ich glaube, dass ich Ihnen nicht erst zu sagen brauche, wie sehr es mich freut und mit welcher Befriedigung ich Sie heute in Ihrem eigenen Hause das Erstmal begrüsse (Bravo!) und, meine Herren, wo die Thaten sprechen, brauchen wir nicht viel Worte. Lassen Sie uns denn sofort an die Tagesordnung gehen, indem ich Ihnen nur noch die Mittheilungen mache, die auf die Eröffnung unseres Hauses Bezug haben.

Vorerst bin ich in der glücklichen Lage, Ihnen mittheilen zu können, dass Se. Majestät unser gnädiger Kaiser bei der Besichtigung des Hauses, bei dem Durchschreiten desselben mir wiederholt seine Zufriedenheit ausgesprochen hat, dabei sich informirend über den Bestand des Vereines, über seine Arbeiten, über die Localitäten, über die Bestimmung der Localitäten, über unsere Sammlungen u. s. f., um schliesslich noch beim Fortgehen seine besondere Zufriedenheit auszusprechen. Diese uns alle so hoch ehrende Anerkennung unseres Monarchen bitte ich durch Aufstehen von den Sitzen zu ehren. (Die Versammlung erhebt sich.)

Nachdem wir diese Eröffnungsfeier so glücklich, in Verbindung mit unserem Nachbarvereine durchgeführt haben, glaubten wir, den Schluss dieses aussergewöhnlichen Ereignisses dadurch machen zu sollen, dass wir ein Festbanquet arrangiren, an welchem eben die beiden Vereine zusammentreten und durch Austausch ihrer Ideen bekräftigen können, dass sie ferner zusammengehen wollen, um die Arbeiten, die sie sich vornehmen, in diesem Saale durchzuführen.

Es war die Absicht, an dem Abende des Eröffnungstages ein solches Festbanquet abzuhalten; allein wir mussten uns wohl sagen, dass, soll ein solches Festbanquet würdig eines solchen Vereines durchgeführt werden, mehr Zeit dazu nöthig ist. Es wird doch nicht ein einfaches Mal sein; nachdem wir hohe Würdenträger und die Minister dazu laden, nachdem die Vereine eben hier eine Kundgebung nicht nur im häuslichen Kreise unter sich, sondern nach Aussen geben sollen, so ist die Ausstattung, Decorirung der einzelnen Räumlichkeiten in Verbindung mit der Ausstellung von Gegenständen der Kunst und Industrie, die wir so bereitwillig von allen Seiten bekommen haben, zur Schmückung und Zierde unserer Tische, nothwendig. Dazu bedurfte es mehr Zeit, und weil wir für heute Abend den Saal nicht bekommen konnten, mussten wir es auf Montag verschleben.

Ich bitte nun die Herren, welche, wie ich voraussetze, zahlreich an diesem Feste, das den Schlussact für unsere Eröffnungsfeier bildet, theilnehmen werden, ihre Karten recht bald abzuholen, damit wir morgen Nachmittag übersehen können, für wie viel Personen die Tische gedeckt werden sollen, und damit die Dispositionen im Saale darnach entsprechend getroffen werden können.

Zur Tagesordnung übergehend, habe ich zunächst über einige wichtige Gegenstände zu referiren, welche während der Saison morte, während des Sommers, ihre Erledigung gefunden haben. Ich theile Ihnen mit, dass sich seit der letzten General-Versammlung, welche am 24. Februar stattfand, wo wir 1525 Mitglieder hatten, die Zahl der Mitglieder auf 1649 vermehrt hat, also 124 Mitglieder zugewachsen sind.

Das hohe k. k. Handelsministerium hat den Verein eingeladen, 50*

sich an der commissionellen Berathung über die Anlage und Ausführung des Tunnels durch den Arlberg zu betheiligen.

Die Herren Chef-Ingenieure P. Fink, und Professor v. Grimbürg sind zu dieser Berathung entsendet worden.

Das hohe k. k. Handelsministerium hat den Verein eingeladen, zu der commissionellen Berathung über die Anlage der Predil-Bahn einen Vertreter zu entsenden.

Herr Central-Inspector F. Stockert ist ersucht worden, bei dieser Berathung den Verein zu vertreten.

Das hohe Reichs-Kriegsministerium hat den Verein eingeladen, zwei Vertreter zu der commissionellen Berathung über die Anlage des zweiten Trockendocks in Pola zu entsenden.

Die Herren Ingenieure A. Fölsch und Hofrath Gustav Wex sind zu dieser Berathung delegirt worden.

Das hohe Ackerbauministerium hat den Verein eingeladen, das von Ingenieur M. Schiowitz in Triest vorgelegte Project zur Anlage von Viehtränken am Karste zu prüfen und zu begutachten.

Ihr Verwaltungsrath hat mit dieser Aufgabe ein Comité, bestehend aus den Herren Bérenger, Fölsch und Stach betraut.

Das Gutachten dieses Comité's ist bereits dem hohen Ackerbauministerium übersendet worden.

Se. Excellenz der Herr Handelsminister hat, wie Ihnen bereits mitgetheilt worden ist, den Verein eingeladen, zwei dem Vereine angehörnde Fachmänner namhaft zu machen, welche ein fachgemässes, erschöpfendes und unparteiisches Gutachten über den Rechtsbestand der Ringofen-Privilegien des Fr. Hoffmann vom Jahre 1865, des August Köstlin vom Jahre 1870, und des Jacob Bühner vom Jahre 1865 abgeben sollten.

Ihre Generalversammlung vom 2. März l. J. hat die Herren Professor W. Doderer und Chef-Ingenieur P. Fink als unparteiische Fachkundige für den bezeichneten Zweck bezeichnet.

Das von diesen Vereinsmitgliedern abgegebene Gutachten und die hiernach gestellten Anträge sind vollinhaltlich als massgebend für die Beurtheilung dieser Privilegiumsfrage angenommen worden, und wurden demgemäss als Motive für die Aufhebung der fraglichen Privilegiums-Gegenstände in der Wiener Zeitung vom 14. Sept. 1872 publicirt. Hiermit ist diese hochwichtige in der gegenwärtigen Bauperiode geradezu unabwiesliche Frage einer für das bauliche Publicum durchaus befriedigenden Lösung zugeführt worden.

Ich nehme mit Freude bei der heutigen Eröffnung unserer Vereinsabende Veranlassung, diese die Vereinsthätigkeit ehrende und bedeutende Thatsache zu Ihrer Kenntniss zu bringen.

Das von den Herren Fink und Doderer ausgearbeitete Gutachten umfasst mehr als 25 Bogen, und nahm deren Zeit durch mehr als 6 Wochen in Anspruch, indem dieselben genöthigt waren, das massenhafte Aktenmaterial mit der grössten Gründlichkeit durchzustudiren.

Das hohe Handelsministerium hat den Verein eingeladen, das von dem Ingenieur Josef Langer entworfene Brückensystem für Eisenbahnen einer eingehenden Prüfung zu unterziehen.

In Folge dieser erst gestern eingelangten Einladung wird das Erforderliche demnächst verfügt werden.

Die hohe Statthalterei hat den Verein ersucht, bei der Erprobung der von Carl Schmidt zu Hirschberg verbesserten Holzcementdächer zu interveniren.

Die Herren Architekt Dörfel und Baumeister Hoppe sind zu dieser Commission entsendet worden.

Die hohe Statthalterei hat den Verein eingeladen, zwei Vertreter zu der commissionellen Erprobung der Heissler'schen Holzcementdächer zu entsenden.

Die Herren Architekt Dörfel und Director Matscheko sind zu dieser Commission delegirt worden.

Die hohe Statthalterei hat den Verein eingeladen, an der Berathung über die provisorische Absperrung des Donaucanals gegen Eismassen durch einen Abgeordneten theilzunehmen.

Herr Centralinspector F. Stockert ist zu dieser Berathung delegirt worden.

Die österreichischen Eisenbahnverwaltungen beschlossen, die Lösung der Frage, betreffend Einführung des metrischen Maasses und Gewichtes auf den österreichischen Eisenbahnen, einem Comité zu übertragen, dessen Mitglieder zur Hälfte von Seite der Bahnverwaltungen und zur anderen Hälfte durch den Verwaltungsrath des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereins erwählt werden soll.

Ihr Verwaltungsrath hat als Mitglieder dieses Comité's erwählt die Herren: B. Demmer, W. Doderer, H. Ernst, P. Fink, A. Fölsch, G. Haussmann, Ed. Kaiser, C. Pfaff, v. Rittingger, Fr. Schulz, E. Stix, Dr. W. Tinter.

Das Comité wird nächster Tage seine Berathungen beginnen.

Die k. grossbritannische Commission für die internationale Kunst und Industrie-Ausstellung zu London im Jahre 1871 hat dem Vereine für die Förderung dieser Ausstellung durch seine Wirksamkeit als Zulassungsjury die dankbare Anerkennung mittelst eines eigenen Diploms ausgedrückt.

Herr Th. Obach hat um die Begutachtung der Röhrenkessel von Pauksch & Freund ersucht.

Ihr Verwaltungsrath hat mit dieser Aufgabe ein aus den Herren A. Hlubek, J. Radinger und Joh. Zeh zusammengesetztes Comité betraut.

Das Gutachten dieses Comité's ist bereits erstattet und dem Gesuchsteller übergeben worden.

Herr Baron v. Gagern hat den Verein um Begutachtung eines Bausteines ersucht.

Ihr Verwaltungsrath hat mit dieser Aufgabe ein Comité, bestehend aus den Herren: F. M. Friese, O. Merz, Raimund Nowak und Fr. Schmidt, betraut.

Das Gutachten dieses Comité's ist bereits dem Gesuchsteller mitgetheilt worden.

Herr G. Weickum hat den Verein um Begutachtung seiner patentirten Kugeldrehzscheibe ersucht.

Ihr Verwaltungsrath hat mit dieser Aufgabe ein aus den Herren A. Aichinger, W. Hohenegger und C. Maader zusammengesetztes Comité betraut.

Der Bericht dieses Comité's wird erwartet.

Das correspondirende Mitglied Herr Mac Alpine, Präsident des nordamerikanischen Ingenieur-Vereins, hat dem Verein einen Bericht über die Wasserversorgung der Stadt Hudson übersendet.

Vereinsmitglied Herr Lazar Popovits hat dem Vereine eine photographische Ansicht der von ihm erfundenen Glorine nebst mehreren Detailzeichnungen zum Geschenke gemacht.

Herr Oskar Kramer hat dem Vereine eine photographische Ansicht der beiden Vereinshäuser des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereins und des n. ö. Gewerbevereins als Geschenk gewidmet; zugleich ladet Herr Oskar Kramer die geehrten Vereinsmitglieder zur Subscription auf die Photographien der Weltausstellungsbauten ein.

Listen der bereits erschienenen Photographien sind in der Vereinskanzlei zu erhalten.

Nach diesen Mittheilungen gedenkt der Vorsteher der Geschenke, welche der Verein erhalten. Unter den Gebern steht in erster Reihe Herr August Fölsch, welcher die Bibliothek um 29 werthvolle technische Werke*) bereichert, den Sitzungssaal mit den Tafeln sammt deren Beleuchtung, die Treppen mit Fussteppichen versehen liess.

Ich glaube, meine Herren, dass Sie ganz einverstanden sind, dass wir dem Herrn Fölsch unseren Dank aussprechen. (Die Versammlung erhebt sich. Beifall.)

Aber auch unser Architekt, Herr Thienemann, der sich um die Herstellung unseres Gebäudes so besondere Verdienste erworben hat, und mit Lust und Liebe das Haus im kleinsten Detail durchführte, hat den Candelaber zur Stiegenbeleuchtung auf eigene Kosten dem Vereine beigestellt. (Beifall.)

So hätte ich Ihnen, meine Herren, das Wichtigste aus den während dieser Sommerperiode vorgekommenen Gegenständen mitgetheilt, und wenn nicht einer von den geehrten Herren speciell das Wort wünscht (Niemand meldet sich), so würden wir zu den wissenschaftlichen Vorträgen übergehen.

Die Vorträge des Herrn Architekten Thienemann über den Bau des Vereinshauses, und des Herrn Dr. Fr. Exner über die additionelle Ausstellung, Gruppe XVIII, bringen wir im nächsten Hefte.

- *) 1. J. Weissbach, Lehrbuch der Ingenieur- und Maschinen-Mechanik, 4 Bände.
2. Personal Recollections of English Engineers.
3. Vestiges on the natural History of Creation.
4. J. Schanz. Der Mont-Cenis-Tunnel.
5. Washington Patent Office Reports.
6. Duncan. The american system of Patents.
7. Patent laws 1870.
8. Rules of Practice in the United State Patent Office.
9. Annual report of the Commissioner of Patents (4 Bände).
10. Helps. Life and Labours of Mr. Brassey.
11. Dr. Büchner. Sechs Vorlesungen.
12. The Central Park. New-York.
13. Scott Moncrieff, Irrigation in Southern Europe.
14. T. Fontenay, Construction der Viaducte.
15. Sutro. The mineral resources of the United States.

Berichtigung.

In der zur Erinnerung an die Eröffnung des Vereinshauses veröffentlichten Brochure: Der österr. Ingenieur- und Architekten Verein, lies auf Seite 11, Zeile 15 von oben: 50 fl. statt 30 fl. Oe. W.

Fig. 2. Bezugsquellen von Erd- und Steinmaterial.

Situationsplan.

Maßstab : 0.000014 = 1^m ($\frac{1}{72.000}$)

Erklärung.

- Schotterlager (Baggerungen im Meere)
- Steinbrüche im Betrieb
- Steinbrüche nicht im Betrieb
- Materialgruben
- Sandstein und Mergelschichte

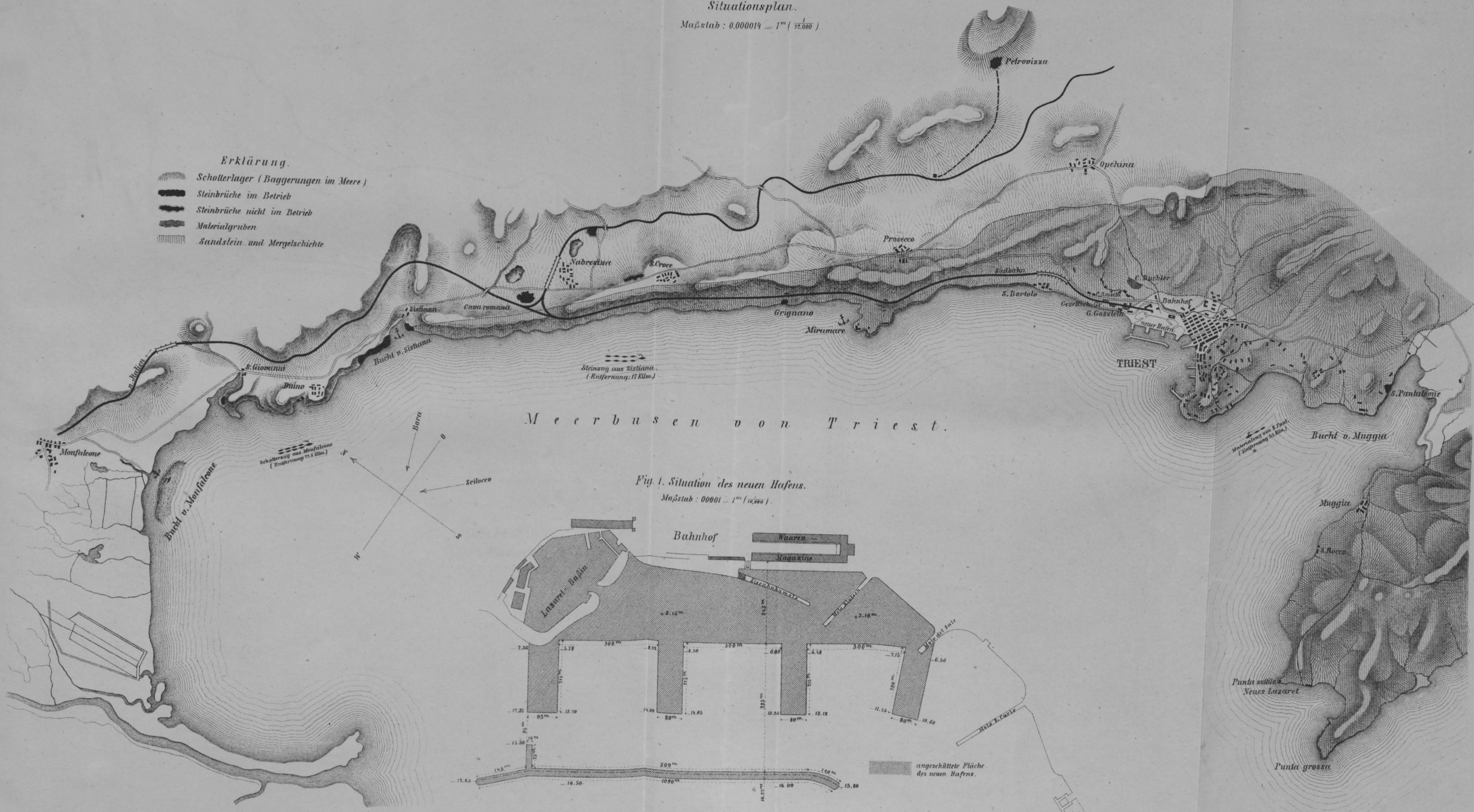
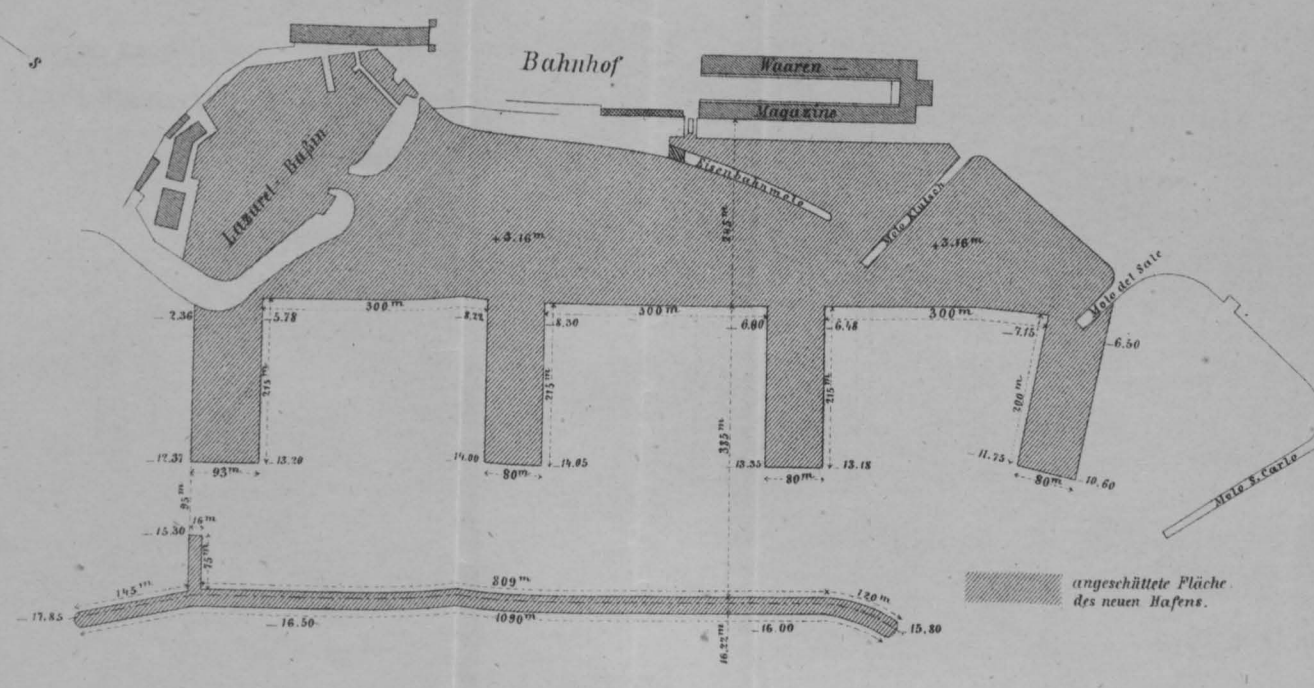


Fig. 1. Situation des neuen Hafens.

Maßstab : 00001 = 1^m ($\frac{1}{10.000}$)



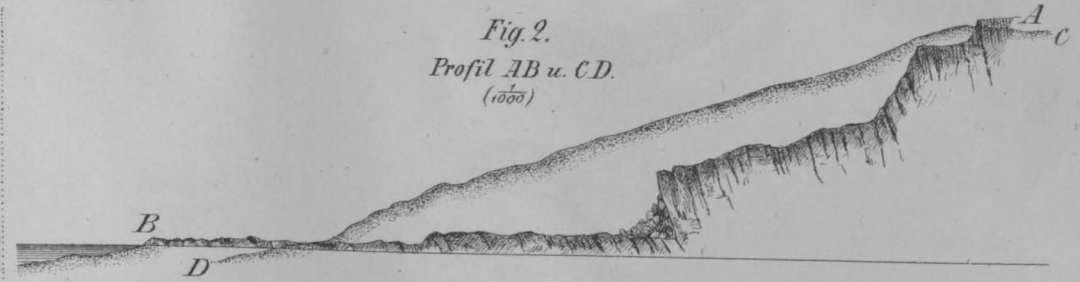
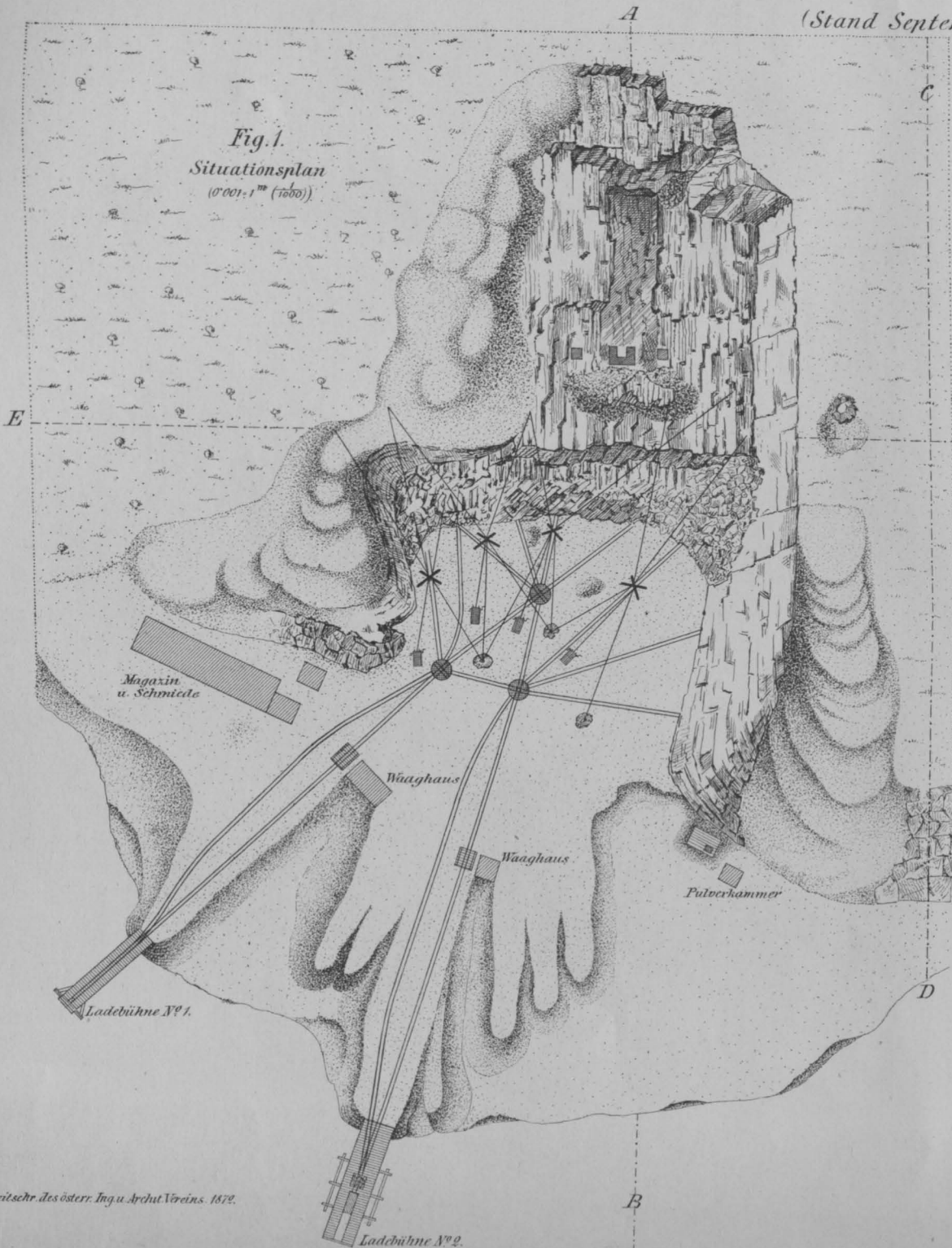


Fig. 5.
Ladebühne N° 2.
(1500).

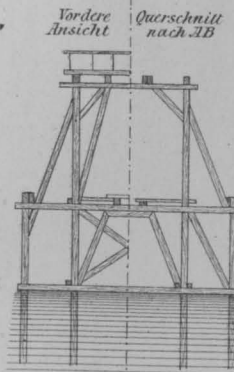


Fig. 3.
Profil EF
(1000).

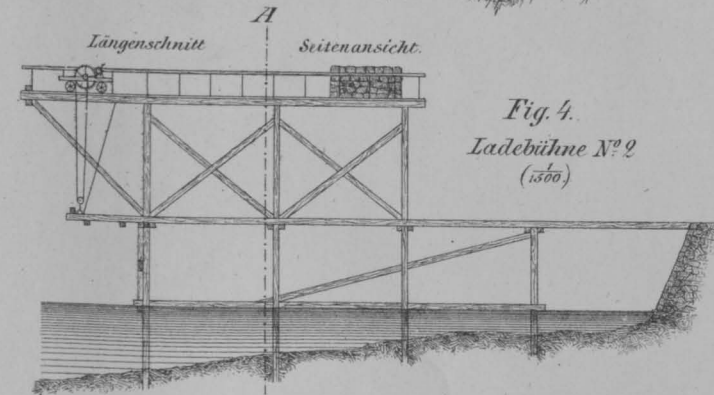


Fig. 4.
Ladebühne N° 2
(1500)

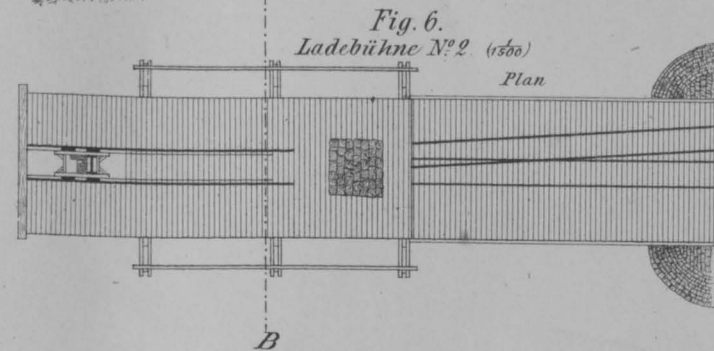


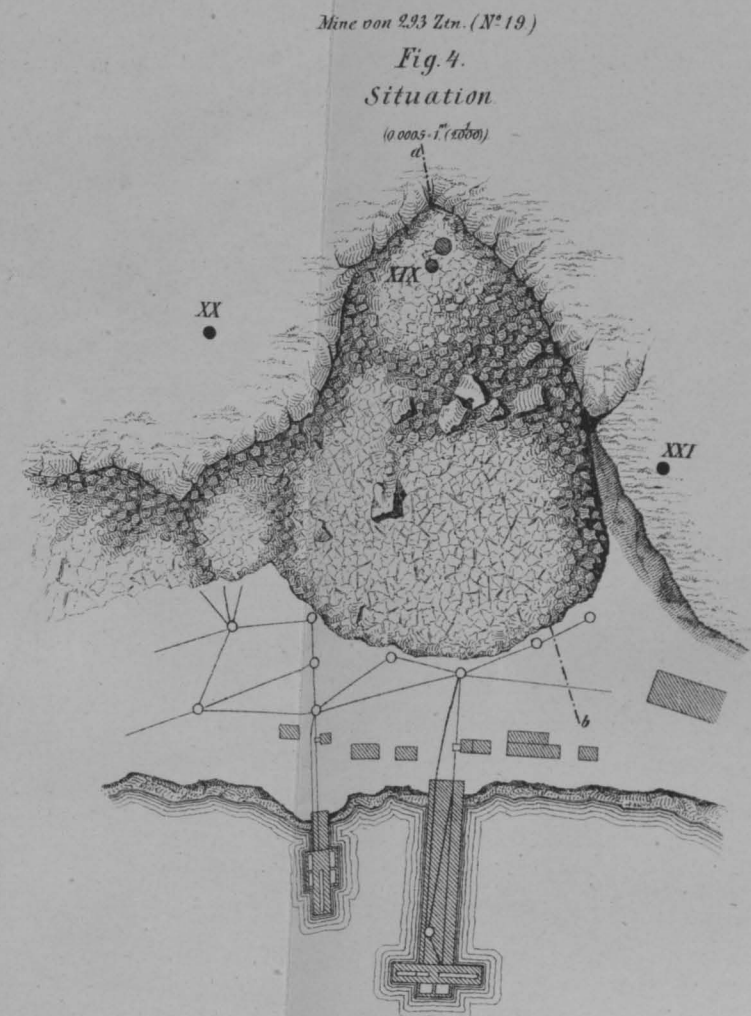
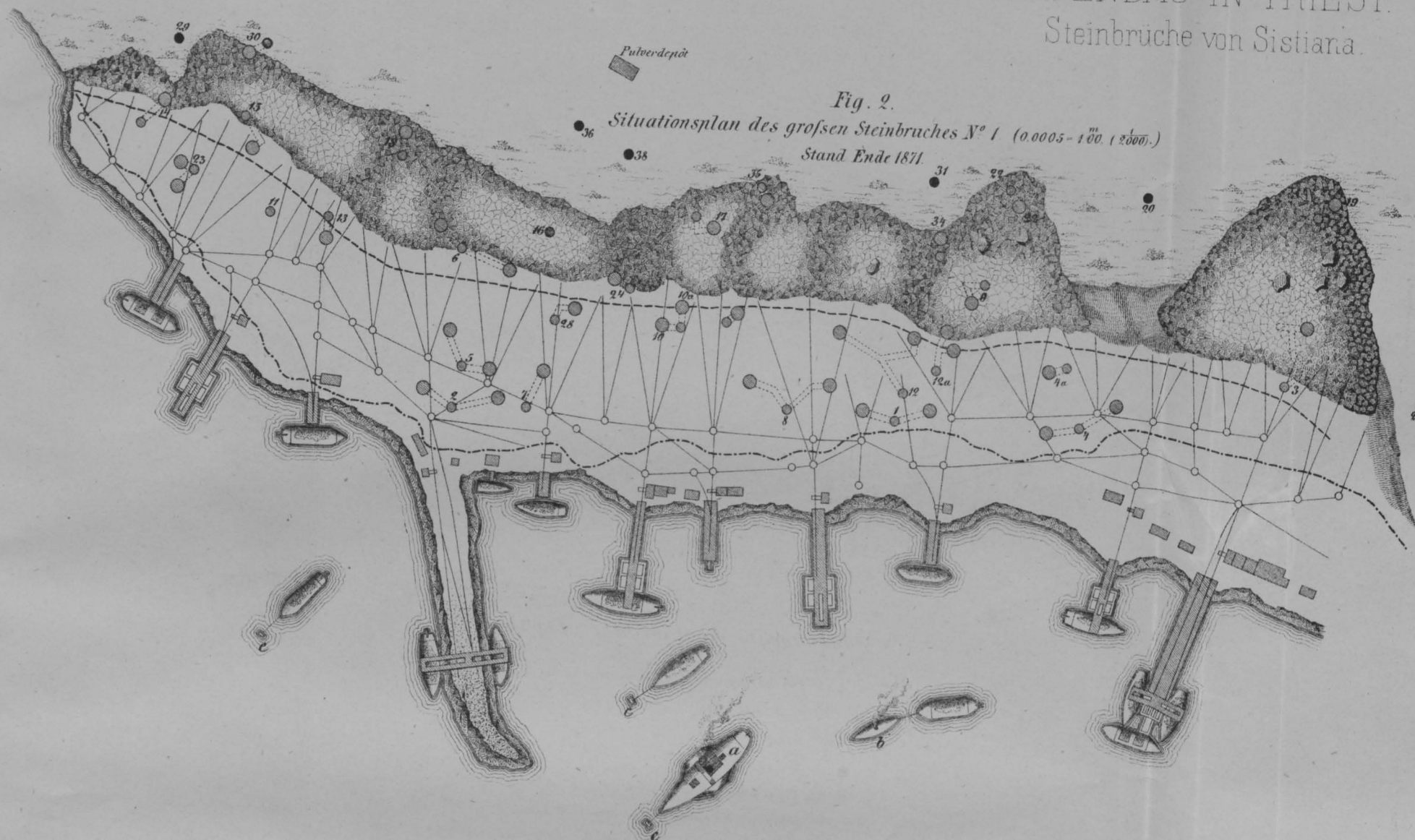
Fig. 6.
Ladebühne N° 2 (1500)

Erklärung zu Fig. 1.

- Entwicklung d. Steinbruches=30^m ■ ■ Große Minen in Arbeit
Mittlere Höhe d. Steinbruches=48^m ⚙ Drehscheiben (Durchm.=2^m)
X Ladeböcke mit Winden. — Geleise (Spurweite=1^m)

HAFENBAU IN TRIEST.

Steinbrüche von Sistiana.



Erklärung für die Steinbrüche (Fig. 2 u. 3.)

- Fuß des Berges vor Eröffnung des Steinbruches im Jahre 1867.
- Erdflächen.
- Steinflächen.
- Minen in Arbeit.
- Minen gesprengt.
- Geleise für die Dampfkrähne (Spurweite 2.00, Länge = 480^m.)
- Dienstgeleise für den Transport des Materials (Spurweite = 1.00 Länge = 5600^m.)
- ⊕ Drehscheiben (Durchmesser = 2.00)
- ⊕ Ladeböcke mit Winden.
- ⊕ Waaghäuser der Südbahn für das Abwiegen des Materials.
- ⊕ Einfache Ladebahnen (12 Stück)
- ⊕ Doppelte Ladebahnen (18 Stück)
- ⊕ Dreifache Ladebahnen (1 Stück)
- ⊕ Wohnungen, Kassen, Werkstätten, Depots, etc.
- a Remorqueur „Albion“ (120 Pf. K.)
- b Dampfschiffe „Trieste“ für den Dienst der Steinbrüche.
- c Bögen zum Anbinden der Schiffe.

Erklärung.

Beginn der Arbeit: 5. August 1869
 Beendigung der Arbeit: 10. April 1870.
 Datum der Sprengung: 5. December 1870.
 Tiefe des Schachtes: 30^m
 Länge des Stollens 6^m
 Raum der Pulverkammer 20^m
 Pulverladung: 196.50 Kilog. 293 Zln.
 total: 50.000^m
 Approx Effect in C.M. (Kilog. Pulver: 3.91^m)

Fig. 1.
Situation des Steinbruches.
(1:12000)

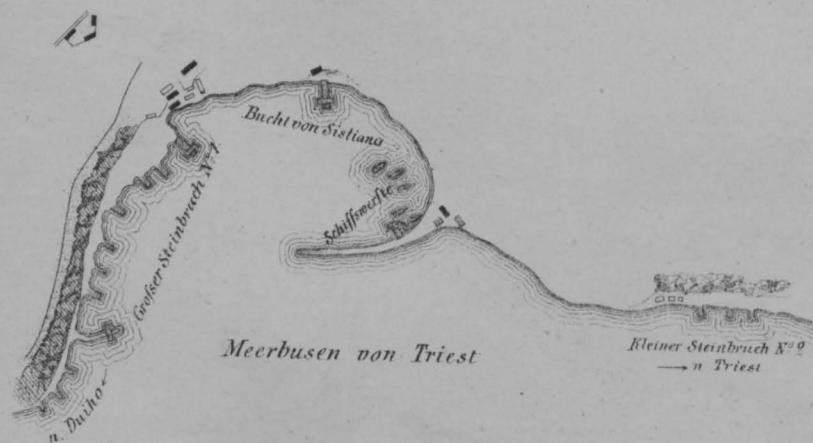
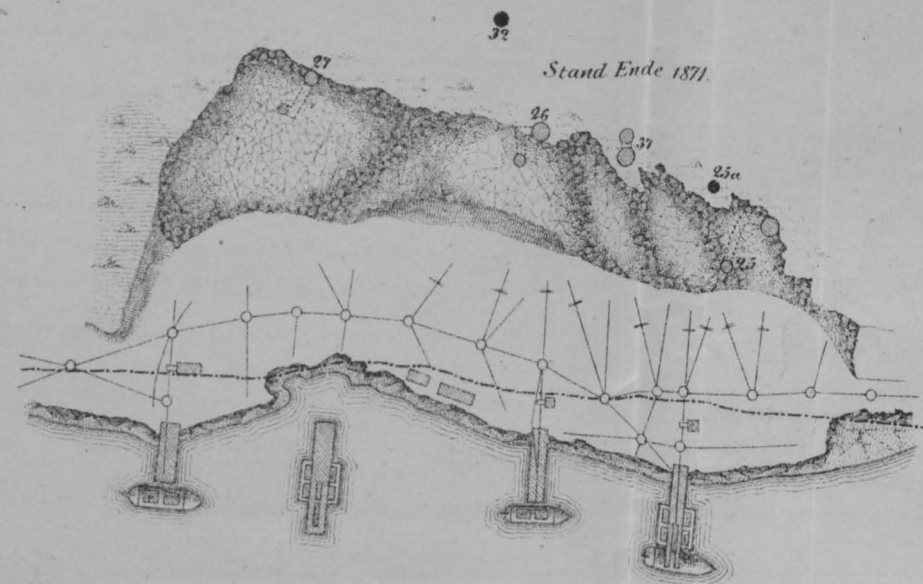
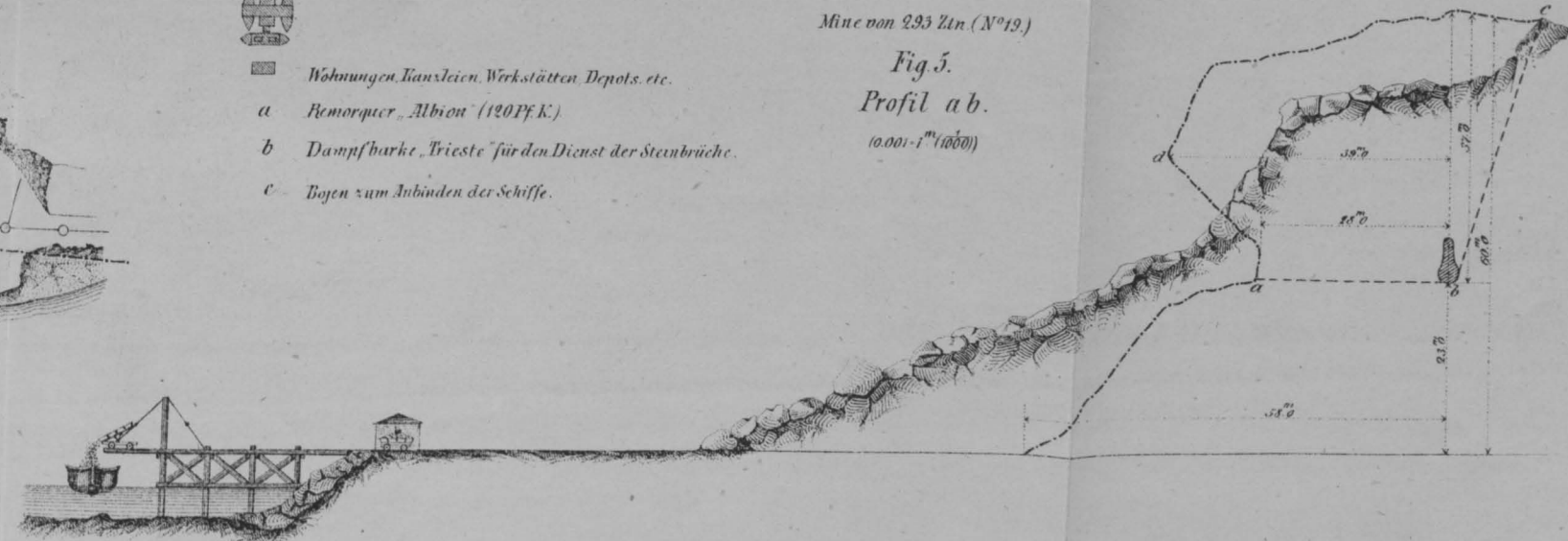


Fig. 3.
Situationsplan des kleinen Steinbruches N° 2.
(0.0005-1:100 (1:2000).)
Stand Ende 1871.



Mine von 293 Zln. (N° 19)

Fig. 5.
Profil a b.
(0.001-1:1000)



HAFENBAU IN TRIEST. Steinbrüche von Sistiana. Riesenmine von 600 Zentner (Nº XII)

Fig. 1.
Situation nach der Sprengung am 20 Febr. 1870.
(0.001-1. (1000).)

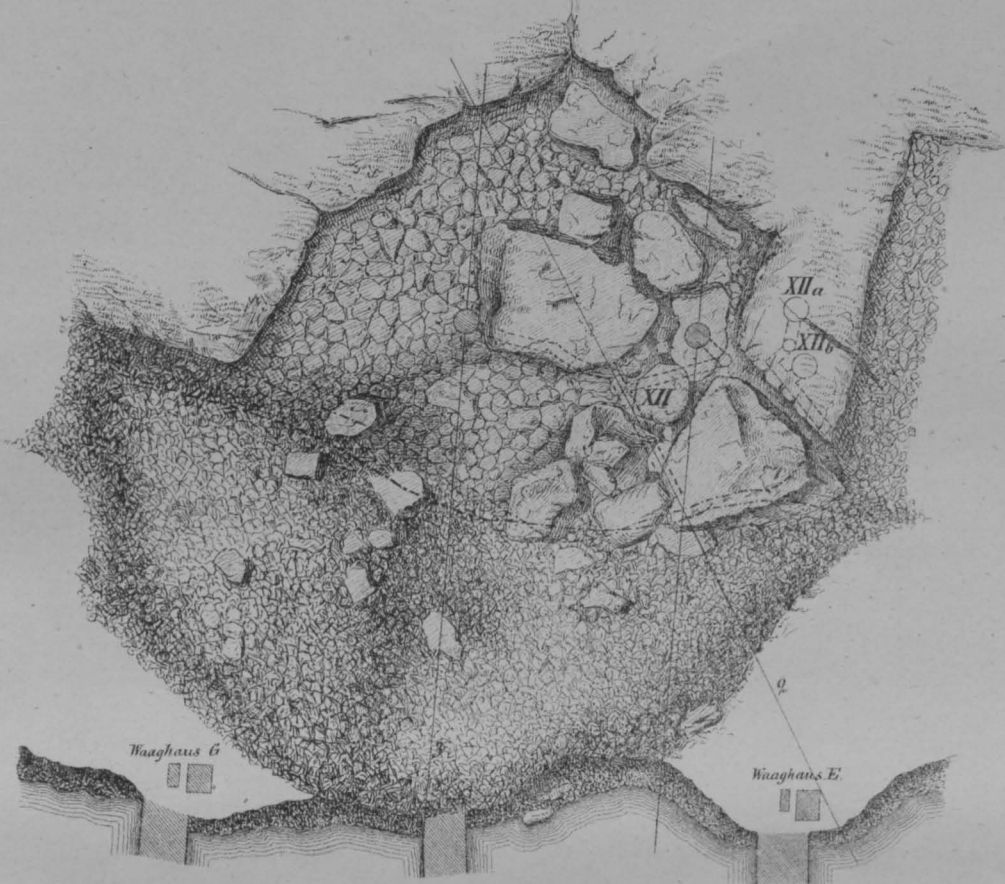
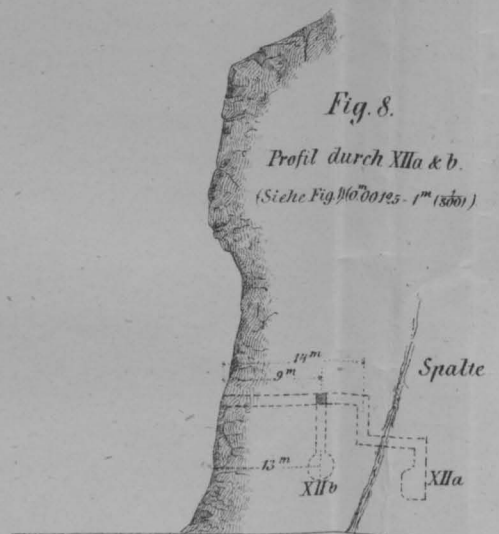


Fig. 8.

Profil durch XIIa & b.
(Siehe Fig. 1) (0.00125-1. (800).)



Erklärung.

Mine	XII	XIIa	XIIb
Dauer der Arbeit	6 August 1868 11 November 1869	21 Septemb. 1870. 16 Novemb. 1870	17 Novemb. 1870 21 Decemb. 1870
Datum der Sprengung	20 Februar 1870	16 Novemb. 1870	21 Decemb. 1870
Pulverladung in Kilogr.	30 000	4480	2500
Appar. Effect in cubmet.	total 70.000. pro Kilo Pulver 2.33	1500 0.33	8000 3.2

Profil vor der Sprengung
nach derselben. Fig. 5, 6, 7.

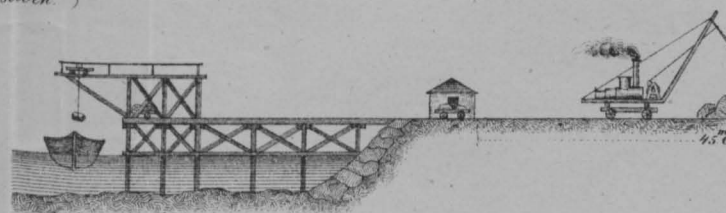
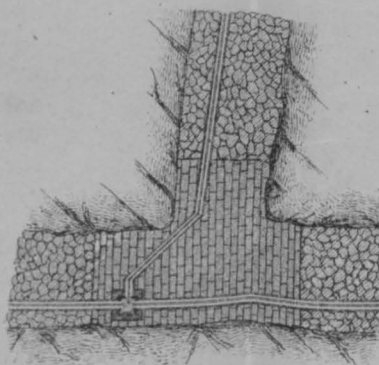


Fig. 4.

Detail für die Legung d. Zündrohres.
(0.00133-1. (1/3).)



Erklärung.

- Bleiröhre
- Holzkasten
- Holzkiste
- Mauerwerk mit Cementmörtel
- Trockener Cement
- Trockenmauerwerk
- Pulver

Fig. 5.

Profil 1 (Siehe Fig. 1.)
(0.00125-1. (800).)

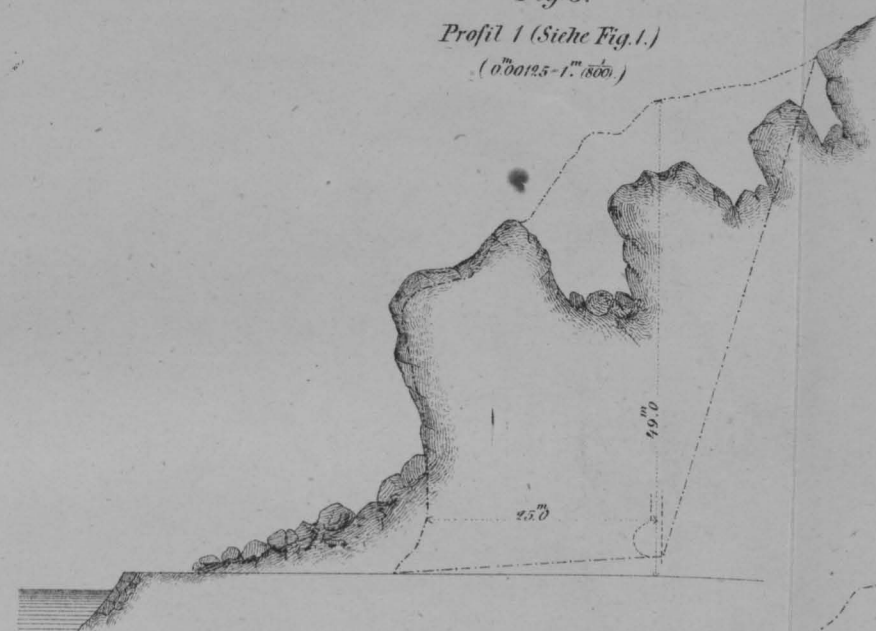


Fig. 6.

Profil 2. (Siehe Fig. 1.)
(0.00125-1. (800).)



Fig. 7.

Profil 3. (Siehe Fig. 1.)
(0.00125-1. (800).)

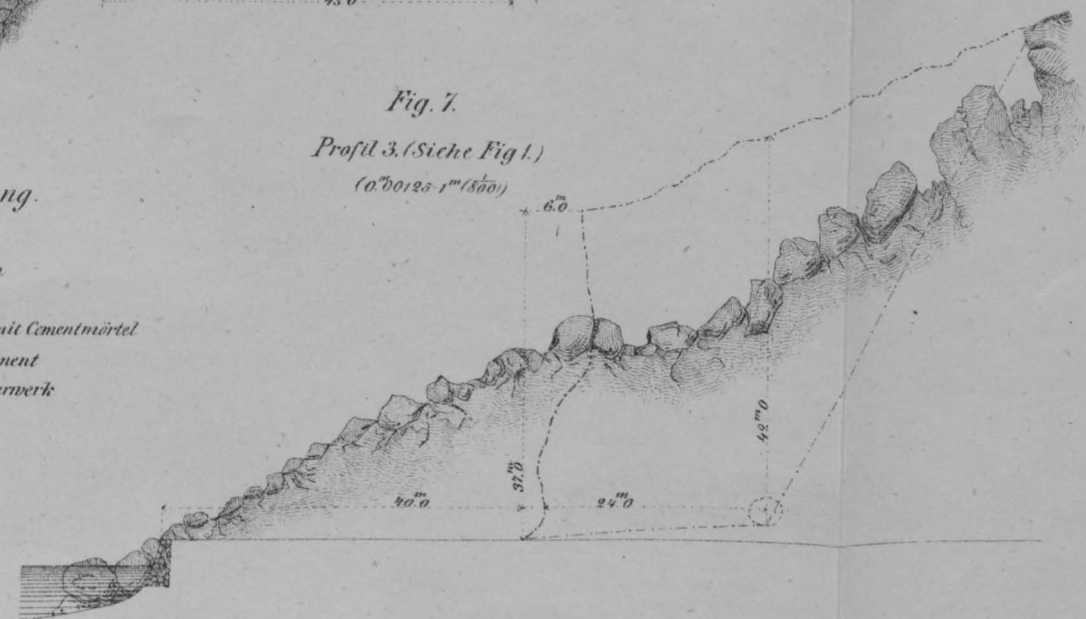


Fig. 2.

Anlage der Mine Situation.
(0.002-1. (500).)

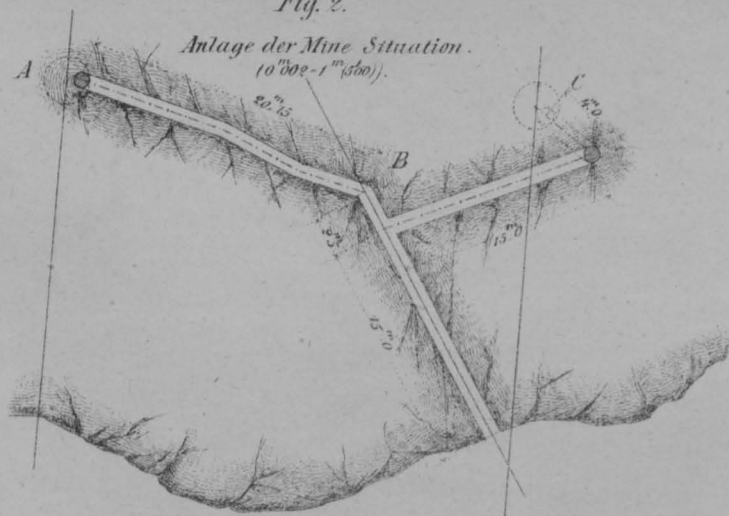


Fig. 3.

Vertical Schnitt durch Stollen u. Kammern.
(0.0025-1. (400).)

